



TUGAS AKHIR - MS141501

**DESAIN KONSEPTUAL INFRASTRUKTUR WISATA BAHARI:
STUDI KASUS PULAU GILI LABAK**

SALSABIL DELA KAUTSAR
NRP. 4413 100 048

Dosen Pembimbing :
Dr. Ing Setyo Nugroho
Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T

DEPARTEMEN TEKNIK TRANSPORTASI LAUT
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017



TUGAS AKHIR - MS 141501

DESAIN KONSEPTUAL INFRASTRUKTUR WISATA BAHARI: STUDI KASUS PULAU GILI LABAK

SALSABIL DELA KAUTSAR
NRP. 4413 100 048

Dosen Pembimbing :

Dr. Ing Setyo Nugroho

Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T

**DEPARTEMEN TEKNIK TRANSPORTASI LAUT
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017**



FINAL PROJECT - MS 141501

CONSEPTUAL DESIGN OF MARINE TOURISM INFRASTRUCTURE: CASE STUDY OF GILI LABAK ISLAND

SALSABIL DELA KAUTSAR
NRP. 4413 100 048

Supervisors :

Dr. Ing Setyo Nugroho

Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T

DEPARTMENT OF MARINE TRANSPORTATION ENGINEERING
Faculty of Marine Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017

LEMBAR PENGESAHAN
DESAIN KONSEPTUAL INFRASTRUKTUR
WISATA BAHARI:
STUDI KASUS PULAU GILI LABAK
TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Program S1 Departemen Teknik Transportasi Laut
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

SALSABIL DELA KAUTSAR
-
NRP. 4413 100 048

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

Dosen Pembimbing 1



Dr. Ing Setyo Nugroho
NIP. 196510201996011001



Dosen Pembimbing 2



Hasan Iqbal Nur, ST., MT
NIP. 199001042015041002

SURABAYA, JULI 2017

LEMBAR REVISI

DESAIN KONSEPTUAL INFRASTRUKTUR WISATA BAHARI: STUDI KASUS GILI LABAK

TUGAS AKHIR

Telah Direvisi Sesuai Hasil Sidang Ujian Tugas Akhir
Tanggal 11 Juli 2017

Bidang Keahlian Pelayaran
Program S1 Departemen Teknik Transportasi Laut
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

SALSABIL DELA KAUTSAR

N.R.P. 4413 100 048

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir

1. Irwan tri Yunianto, S.T., M.T.
2. Siti Dwi Lazuardi, S.T., M.Sc.
3. Eka Wahyu Ardhi, S.T., M.T.
4. Ferdhi Zulkarnaen, S.T., M.Sc.

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir

1. Dr. Ing. Setyo Nugroho
2. Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.



SURABAYA, JULI 2017

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala karunia yang diberikan tugas akhir penulis yang berjudul **“Desain Konseptual Infrastruktur Wisata Bahari: Studi Kasus Pulau Gili Labak”**. Tugas ini dapat diselesaikan dengan baik berkat dukungan serta bantuan baik langsung maupun tidak langsung dari semua pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Setyo Nugroho sebagai Dosen Pembimbing I dan Bapak Ferdhi Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing II, yang dengan sabar memberikan bimbingan, ilmu dan motivasi.
2. Bapak Ir. Tri Achmadi Ph.D., selaku kepala Departemen Teknik Transportasi Laut.
3. Keluarga penulis Ayah, Mama, dan Hammam yang selalu memberikan dukungan, do’a dan kebutuhan baik moril dan materiil bagi penulis.
4. Rosyidah Dwi Rahmah yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam segala hal. Terima kasih atas dukungan selama ini. Beserta keluarga yang selalu memberikan motivasi.
5. Bapak Firmanto Hadi S.T., M.Sc., selaku dosen wali penulis yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, ilmu dan arahan selama masa perkuliahan.
6. Bapak I.G.N Sumanta Buana, ST, M.Sc, Bapak Ir. Murdjito selaku dosen pengajar Program Studi Transportasi Laut atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Dosen Penguji Tugas Akhir Bapak Irwan Tri Yunianto, S.T., M.T. dan Ibu Siti Dwi Lazuardi, S.T., M.Sc.
8. Dosen Jurusan Transportasi Laut Pak Takim, Pak Eka, Pak Boyke, Ibu Arum dan seluruh dosen Jurusan Teknik perkapalan atas ilmu yang diberikan selama masa perkuliahan.
9. Seluruh keluarga besar yang telah memberikan semangat dan doa bagi penulis selama masa perkuliahan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember ITS Surabaya.
10. Sahabat sejak dini Sabdo Wicaksono dan Aditya Kusuma yang telah memberikan semangat.
11. “Keluarga Cemara” ucapan terima kasih kepada Dodo, Adit, Rahar, Jhony, Denny, dan Yahya atas segala motivasi.

12. Teman seperjuangan di masa perkuliahan Kalya Diwakarra dan Muhammad Irza Gabel.
13. Teman-teman kos 69 Qutbi, Aziz, Raka, Hazman, Bayu, Reza, dan Yosda.
14. Teman-teman Teknik Transportasi Laut angkatan 2013 “ECSTASEA”, terima kasih atas pertemanan dan dukungan yang diberikan.
15. Teman-teman Teknik Perkapalan Dipta, Farhan, Mas Dhika, dan yang lain atas dukungan yang diberikan.
16. Mas dan Mbak Departemen Teknik Transportasi Laut atas dukungan dan semangat yang diberikan selama penulis mengerjakan tugas akhir.
17. Staff Tata Usaha Departemen Teknik Transportasi Laut Pak Rahmat, Mas Tatak, dan Mas Sigit.
18. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya. Serta tidak lupa penulis memohon maaf apabila terdapat kekurangan dalam laporan ini.

Surabaya, Julii 2017

Salsabil Dela Kautsar

Desain Konseptual Infrastruktur Wisata Bahari:

Studi Kasus Gili Labak

Nama : Salsabil Dela Kautsar
NRP : 4413100048
Jurusan/Fakultas : Teknik Transportasi Laut/Teknologi Kelautan
Dosen Pembimbing I : Dr. Ing. Setyo Nugroho
Dosen Pembimbing II : Hasan Iqbal Nur S.T., M.T.

ABSTRAK

Gili Labak merupakan pulau kecil yang terletak di Kabupaten Sumenep bagian tenggara. Gili Labak memiliki potensi pariwisata yang cukup menjanjikan, khususnya untuk pariwisata bahari. Adanya potensi pariwisata yang cukup besar di Gili Labak tidak diikuti dengan adanya sarana infrastruktur beserta suprastruktur yang memadai. Tujuan dari penelitian adalah mengetahui bagaimana desain konseptual infrastruktur beserta suprastruktur yang sesuai di Gili Labak dengan perhitungan nilai investasi. Tahap pertama, pada perencanaan kapal penyeberangan mengetahui jumlah wisatawan yang akan berkunjung, dengan melakukan metode survei terhadap wisatawan. Tahap kedua, diketahui spesifikasi kapal penyeberangan wisata diikuti dengan perencanaan dermaga. Tahap terakhir, perhitungan nilai investasi dari infrastruktur. Hasil dari penelitian didapatkan spesifikasi kapal penyeberangan yang baru dengan lambung katamaran, panjang = 17 m, lebar = 7 m, tinggi = 6,8 m, sarat = 0,75 m, koefisien blok = 0,52, kecepatan = 15 knot, dan kapasitas 70 penumpang. Nilai investasi kapal penyeberangan sebesar 11,2 milyar dan tarif kapal penyeberangan 1 kali perjalanan pulang-pergi sebesar Rp 100.000/orang. Sedangkan nilai investasi dermaga sebesar Rp 1,15 milyar dan penginapan sebesar 1,5 milyar.

Kata kunci: Desain Konseptual, Kapal Penyeberangan, Tata Letak Infrastruktur dan Wisata Bahari.

Conseptual Design Of Marine Tourism Infrastructure:

Case Study Gili Labak Island

Author : Salsabil Dela Kautsar
ID No. : 4413 100 048
Departement/Faculty : Marine Transportation Engineering/Marine
Technology
Supervisors I : Dr.Ing. Setyo Nugroho
Supervisors II : Hasan Iqbal Nur S.T., M.T.

ABSTRACT

Gili Labak is a small island located in – Sumenep of South East. Gili Labak has a promising tourism potential, especially in marine tourism. Unfortunately, the existence of the large tourism potential in Gili Labak is not followed by adequate infrastructure and suprastructure. The purpose of this study is to find out the conceptual design of infrastructure and suprastructure that fit into the condition in Gili Labak as well as calculate feasible to the invesment. The first step is to design these tourist vessels is by knowing the number of tourists who will visit Gili Labak, either local and foreign. It can be done by conducting survey to tourists. The second step is to arrange the specification of a ferry-vessel required, following that the new conceptual design of berth and homestay. The last step is to calculate the invesment of new concept infrastructure. The result of the study shows that the specification of the specification of a new ferry-vessel uses catamaran hull, with the length of all = 17 m, breadth = 7 m, height = 6,8 m, draft = 0.75 m, coeффesien block = 0,52, speed = 15 knots, and the capacity is for 70 passengers . Them to the investment of ferry-vessel is 11.2 billion, thus the passenger will be charged by Rp 100.000/person.round trip. Them to the invesment of berth & homestay are Rp 1.15 billion & Rp 1.5 billion (respectively).

Keywords: Conceptual Design, Ferry-Vessel, Infrastructure Layout, Likert Scale, and Marine Tourism.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR REVISI.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Hipotesis.....	3
1.7 Sistematika Laporan.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pariwisata Bahari.....	5
2.1.1 Pariwisata Berkelanjutan	5
2.1.2 Pengembangan Wisata	6
2.2 Infrastruktur Wisata Bahari	6
2.2.1 Dermaga.....	7
2.2.2 Hotel.....	11
2.2.3 Pengolahan Limbah	13
2.3 Suprastruktur Wisata Bahari	15

2.3.1	Kapal Penyeberangan.....	15
2.3.2	Desain Konseptual Kapal.....	16
2.3.3	Metode perancangan kapal	18
2.3.4	Jenis Lambung Kapal.....	18
2.3.5	Penentuan Ukuran Utama Kapal.....	19
2.3.6	Koefesien Utama Kapal	20
2.3.7	Hambatan Kapal.....	21
2.3.8	Daya penggerak Kapal Katamaran	21
2.3.9	Perhitungan Komponen DWT	22
2.3.10	Trim dan Stabilitas Kapal	23
2.4	Biaya.....	24
2.4.1	Biaya Transportasi Laut	24
2.4.2	Biaya Kontruksi	25
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Pendahuluan	28
3.2	Kondisi Saat Ini	28
3.3	Permasalahan.....	28
3.4	Pengumpulan Data	28
3.4.1	Teknik Sampling.....	29
3.4.2	Nilai Tengah.....	29
3.4.3	Skala <i>Likert</i>	30
3.4.4	Kerangka Pikir Kuesioner.....	31
3.5	Analisi Data.....	31
3.6	Desain Konseptual dan Tata Letak.....	31
3.6.1	Infrastruktur Wisata Bahari.....	31
3.6.2	Suprastruktur Wisata Bahari	32
3.7	Investasi.....	32

3.8	Kesimpulan dan Saran.....	32
BAB IV. TINJAUAN KONDISI SAAT INI.....		33
4.1	Letak Gili Labak.....	33
4.2	Potensi dan Daya Tarik	33
4.3	Aksesibilitas	36
4.4	Infrastruktur Suprastruktur.....	36
4.4.1	Pelabuhan Penyeberangan	36
4.4.2	Kapal Wisata.....	37
4.4.3	Dermaga.....	38
4.4.4	Penginapan.....	39
4.4.5	Pengolahan Limbah	39
BAB V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		41
5.1	Rekapitulasi Hasil Kuesioner	41
5.1.1	Data Wisatawan	41
5.1.2	Evaluasi Kualitas Wisata	42
5.1.3	Gagasan Konsep Baru Wisata Bahari	47
5.1.4	Ringkasan Hasil Kuesioner.....	49
5.2	Perancangan Kapal Penyeberangan	50
5.2.1	Permintaan pemilik	50
5.2.2	Perbandingan Lambung	52
5.2.3	Perhitungan Tebal Pelat	70
5.2.4	Perhitungan Berat Kapal dan Koreksi Displasemen.....	71
5.2.5	Pemeriksaan Kriteria Stabilitas Kapal	75
5.2.6	Perhitungan <i>Freeboard</i> Kapal.....	79
5.2.7	Perhitungan Trim Kapal.....	80
5.2.8	Pembuatan Desain Kapal	81
5.2.9	Penjadwalan Kapal.....	89

5.2.10	Investasi Kapal.....	90
5.2.11	Pembiayaan Kapal Wisata	91
5.3	Perencanaan Kapal Nelayan.....	93
5.4	Perencanaan Dermaga	94
5.4.1	Alur Masuk dan Kolam Tambatan.....	94
5.4.2	Ukuran Dermaga.....	94
5.4.3	Investasi Dermaga.....	96
5.5	Perencanaan Penginapan	98
5.5.1	Penentuan konsep penginapan	98
5.5.2	Letak penginapan	100
5.5.3	Kebutuhan kamar	101
5.5.4	Investasi Penginapan.....	102
5.6	Perencanaan Pengolahan Limbah.....	103
5.6.1	Komposter.....	103
5.6.2	Pirolisis Plastik.....	104
5.6.3	Investasi Pengolahan Limbah	105
5.7	Tata Letak Infrastruktur	106
BAB VI.	Kesimpulan dan Saran	109
6.1	Kesimpulan.....	109
6.1.1	Kapal Penyeberangan.....	109
6.1.2	Dermaga.....	109
6.1.3	Penginapan.....	110
6.1.4	Pengolahan Limbah	110
6.2	Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN	117

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Jumlah Wisatawan Gili Labak pada Tahun 2016.....	1
Gambar II.1 Dermaga Marina.....	7
Gambar II.2 Bentuk <i>Wharf</i>	8
Gambar II.3 <i>Pier</i> bentuk T dan L.....	8
Gambar II.4 <i>Pier</i> bentuk jari.....	8
Gambar II.5 Jarak Tiang	10
Gambar II.6 Kubus Apung (<i>Floaton</i>)	10
Gambar II.7 Pemanfaatan <i>floaton</i> sebagai bangunan laut	11
Gambar II.8 Pulo Cinta <i>Eco Resort</i>	12
Gambar II.9 Malibo Sawarna <i>Homestay</i>	12
Gambar II.10 Limbah Domestik	13
Gambar II.11 Metode Penanganan Sampah.....	14
Gambar II.12 Komposter	14
Gambar II.13 Mesin Pirolisis Plastik	15
Gambar II.14 Kapal Wisata <i>Monohull</i>	16
Gambar II.15 Kapal Wisata <i>Multihull</i>	16
Gambar II.16 <i>Spiral Design</i>	17
Gambar II.17 Bentuk lambung kapal.....	18
Gambar III.1 Diagram Alir Metodologi Pengerjaan.....	27
Gambar III.2 Kerangka Pikir Kuesioner	31
Gambar IV.1 Pulau Gili Labak (tampak atas)	33
Gambar IV.2 Grafik Jumlah Wisatawan Gili Labak pada Tahun 2016.....	34
Gambar IV.3 Alam Gili Labak	34
Gambar IV.4 Warung di Gili Labak	35
Gambar IV.5 Fasilitas Penduduk Gili Labak.....	35
Gambar IV.6 Lokasi dan Akses menuju Gili Labak.....	36
Gambar IV.7 Dermaga Penyeberangan	37
Gambar IV.8 Kapal Wisata Saat Ini	37
Gambar IV.9 Dermaga di Gili Labak	38
Gambar IV.10 Penginapan Gili Labak.....	39
Gambar IV.11 Tempat Pengolahan Limbah	40

Gambar V.1 Usia Wisatawan.....	41
Gambar V.2 Pekerjaan Wisatawan	41
Gambar V.3 Grafik Frekuensi Wisata (dalam 1 tahun)	42
Gambar V.4 Waktu Berlayar	44
Gambar V.5 (kiri) konsep penginapan ramah lingkungan, (kanan) konsep kapal wisata	47
Gambar V.6 Kegiatan saat di Gili Labak.....	48
Gambar V.7 Ringkasan Hasil Kuesioner	49
Gambar V.8 Rute Kapal Wisata.....	50
Gambar V.9 Grafik Hubungan DWT dengan Ukuran Utama (<i>Monohull</i>)	53
Gambar V.10 Grafik Hubungan DWT dengan Ukuran Utama (<i>Multihull</i>).....	60
Gambar V.11 Grafik Panjang lengan GZ terhadap sudut oleng (<i>consumable 100%</i>)	76
Gambar V.12 Grafik Panjang lengan GZ terhadap sudut oleng (<i>consumable 75%</i>)	77
Gambar V.13 Grafik Panjang lengan GZ terhadap sudut oleng (<i>consumable 50%</i>)	78
Gambar V.14 Grafik Panjang lengan GZ terhadap sudut oleng (<i>consumable 10%</i>)	79
Gambar V.15 Tampilan Awal.....	82
Gambar V.16 <i>Lines Plan</i>	82
Gambar V.17 (kiri) Unit <i>Window</i> (kanan) <i>Size Surfaces</i>	82
Gambar V.18 (kiri) <i>Frame of Reference</i> (kanan) <i>Grid Window</i>	83
Gambar V.19 Susunan Control Point di Body Plan.....	83
Gambar V.20 <i>Lines Plan</i> sebelum <i>Export</i>	84
Gambar V.21 <i>Lines Plan</i>	84
Gambar V.22 <i>General Arrangement</i>	89
Gambar V.23 Letak Dermaga	95
Gambar V.24 Tata Letak Dermaga	96
Gambar V.25 Konsep Penginapan (<i>homestay</i>)	99
Gambar V.26 Lokasi penginapan	100
Gambar V.27 Denah Penataan kamar	102
Gambar V.28 Tata Letak Pengolahan Limbah	105
Gambar V.29 Tata Letak Pelabuhan Penyeberangan	106
Gambar V.30 Tata Letak Infrastruktur beserta Suprastruktur Gili Labak	107

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Range Ratio Menurut Jurnal M. Insel dan A.F Molland.....	20
Tabel II.2 Komponen Biaya Kontruksi.....	26
Tabel II.3 Analisis Harga Satuan Pekerja	26
Tabel III.1 Jumlah Wisatawan per Hari 2016.....	29
Tabel III.2 Pemberian Nilai Jawaban.....	30
Tabel IV.1 Spesifikasi Kapal Wisata	38
Tabel IV.2 Ukuran Dermaga Lama dan Baru	39
Tabel V.1 Jumlah Pengeluaran (saat ini)	42
Tabel V.2 Jumlah Pengeluaran (konsep baru)	48
Tabel V.3 Jumlah Wisatawan 2018	51
Tabel V.4 Kapal Pembanding	52
Tabel V.5 Rekapitulasi Ukuran Utama Kapal	53
Tabel V.6 Rasio Ukuran Utama Kapal	54
Tabel V.7 Spesifikasi Mesin Utama	59
Tabel V.8 Spesifikasi Mesin Bantu	59
Tabel V.9 Kapal Pembanding <i>Multihull</i>	60
Tabel V.10 Rekapitulasi Ukuran Utama Kapal	61
Tabel V.11 Rasio Ukuran Utama Kapal	62
Tabel V.12 Nilai Faktor $(1+k)$	65
Tabel V.13 Nilai koefisien β dari hasil pengukuran	65
Tabel V.14 Nilai Koefisien β dari Hasil Interpolasi S/B1	65
Tabel V.15 Nilai Koefisien τ dari Hasil Pengukuran Grafik dan Hasil Interpolasi Fn.....	66
Tabel V.16 Nilai Koefisien τ dari Hasil Interpolasi S/L.....	66
Tabel V.17 Nilai Koefisien C_w dari Hasil Pengukuran Grafik.....	67
Tabel V.18 Nilai Koefisien C_w dari dari Hasil Interpolasi Fn.....	67
Tabel V.19 Spesifikasi Mesin Utama	69
Tabel V.20 Spesifikasi Mesin Bantu	69
Tabel V.21 Rekapitulasi Berat LWT Kapal (material baja)	72
Tabel V.22 Rekapitulasi Berat LWT Kapal (material alumunium).....	73
Tabel V.23 Rekapitulasi Berat DWT Kapal	74
Tabel V.24 Koreksi Displasemen (material Baja)	74

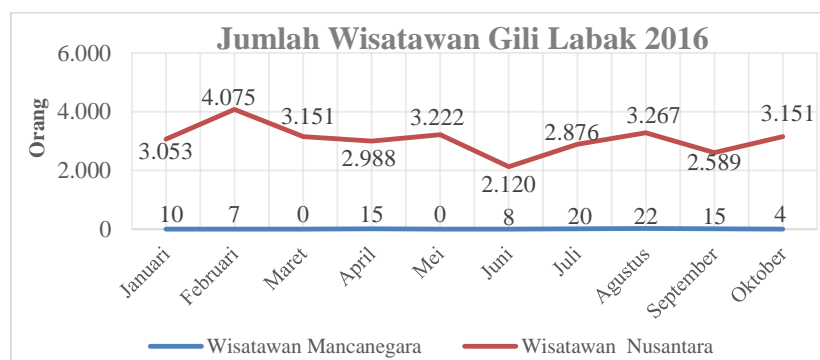
Tabel V.25 Koreksi Displasemen (material Alumunium)	74
Tabel V.26 Hasil Koreksi Perhitungan Freeboard	80
Tabel V.27 Ukuran Minimum Tinggi Pagar Mengacu Peraturan Standar Kapal Non Konvensi Berbedera Indonesia.....	86
Tabel V.28 Penentuan Jumlah Minimum <i>Lifebuoy</i>	87
Tabel V.29 Pola Operasi Kapal Penyeberangan	90
Tabel V.30 Penjadwalan Kapal.....	90
Tabel V.31 Biaya Produksi Kapal Penyeberangan	91
Tabel V.32 Biaya Koreksi Kapal	91
Tabel V.33 Pembiayaan Kapal Wisata	92
Tabel V.34 Perhitungan Tarif Kapal Penyeberangan	92
Tabel V.35 Jumlah Wisatawan tak Inap	93
Tabel V.36 Wisatawan <i>Snorkeling</i>	93
Tabel V.37 Kebutuh Kapal <i>Snorkeling</i>	94
Tabel V.38 Biaya Produksi Pelabuhan Penyeberangan	96
Tabel V.39 Biaya Produksi Dermaga Gili Labak	97
Tabel V.40 Perbandingan beton dengan HDPE.....	97
Tabel V.41 Biaya Koreksi Dermaga.....	98
Tabel V.42 Biaya Wisatawan 2018	98
Tabel V.43 Perbandingan Konsep Penginapan.....	100
Tabel V.44 Wisatawan Inap 2018.....	101
Tabel V.45 Kebutuhan kamar 2018	101
Tabel V.46 Investasi Penginapan.....	103
Tabel V.47 Dimensi Tabung Komposter	104
Tabel V.48 Jumlah Sampah Plastik	104
Tabel V.49 Spesifikasi Mesin Pirolisis.....	104
Tabel V.50 Investasi Pengolahan Limbah	105

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Gili Labak merupakan bagian wilayah Kabupaten Sumenep, Provinsi Jawa Timur yang terletak di sebelah selatan Pulau Madura. Pulau ini memiliki luas sekitar 5 hektare atau kurang lebih satu lapangan sepakbola saja dan pada tahun 2016 mempunyai 120 penduduk. Akses utama untuk menuju Pulau ini adalah melewati pelabuhan kaliangget dan Pelabuhan di Desa Tanjung dengan menggunakan perahu-perahu kecil milik nelayan setempat. Dibutuhkan waktu sekitar 1 jam 30 menit untuk sampai di Pulau Gili Labak. Pulau Gili Labak memiliki potensi pariwisata bahari yang cukup besar. Pulau ini memiliki garis pantai berpasir putih bersih, sekitar 50 meter sebelum memasuki garis pantai dengan kedalaman hanya 1 meter terhampar gugusan karang yang sangat mempesona. Sementara di taman bawah lautnya dengan kedalaman sekitar 5 sampai 10 meter, tersimpan keanekaragaman hayati laut yang tinggi, yaitu beragam jenis terumbu karang penuh warna, beragam jenis ikan, penyu hijau, pari manta, dan biota laut lainnya. Pada Agusuts 2015 lewat media sosial Pulau Gili Labak mulai menjadi idaman masyarakat Indonesia sebagai tempat berlibur. Sampai saat ini potensi kunjungan wisatawan di Pulau Gili Labak ini terus meningkat.



Sumber: Disbudparpora Kabupaten Sumenep, 2016 (Diolah kembali)

Gambar I.1 Grafik Jumlah Wisatawan Gili Labak pada Tahun 2016

Fasilitas di Pulau Gili Labak terbilang masih sangat kurang seperti dermaga yang sudah tidak sesuai fungsinya, sumber air tawar yang mengandalkan air hujan serta kiriman dari Pulau Madura, pasokan listrik hanya menggunakan genset dan tenaga matahari, sarana peralatan untuk kegiatan *diving*, penginapan yang layak dan sarana transportasi laut yang

dinilai masih kurang layak dalam hal perlengkapan, keamanan, serta kenyamanan. Hal ini jika dibiarkan dapat menjadi pemicu terhambatnya perkembangan pariwisata di Gili Labak. Dikutip dari media sosial, masih banyak keluhan dari wisatawan setelah mengunjungi Gili Labak. Untuk menyebrang ke Pulau Gili Labak dari Pulau Madura menggunakan perahu nelayan setempat yang awalnya berfungsi untuk mencari ikan, tentunya dalam segi kenyamanan serta keamanan masih sangat kurang pada transportasi laut. Adapun untuk pengunjung yang ingin menikmati sensasi menginap di Pulau Gili Labak, masih belum tersedia fasilitas penginapan yang layak huni. Pada kondisi sekarang wisatawan yang ingin menginap di Gili Labak hanya bisa menyewa rumah warga yang memiliki fasilitas seadanya seperti kasur matras, kebersihan yang kurang, listrik hanya sampai tengah malam, dan air tawar yang terbatas.

Berdasarkan penjelasan diatas, adanya potensi pariwisata yang cukup besar di pulau Gili Labak tidak diikuti dengan adanya sarana pendukung transportasi laut serta fasilitas-fasilitas penunjang pariwisata untuk wisatawan. Oleh karena itu dalam Tugas Akhir ini akan dibahas mengenai infrastruktur beserta suprastruktur wisata bahari untuk mendukung perkembangan kegiatan pariwisata di Pulau Gili Labak.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini ialah :

1. Bagaimana kondisi infrastruktur beserta suprastruktur wisata bahari di Pulau Gili Labak saat ini?
2. Bagaimana desain konseptual infrastruktur beserta suprastruktur wisata bahari di Pulau Gili Labak?
3. Berapa nilai investasi untuk pengembangan infrastruktur beserta suprastruktur di Pulau Gili Labak?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini ialah :

1. Mengetahui kondisi infrastruktur beserta suprastruktur wisata bahari di Pulau Gili Labak saat ini.
2. Mengetahui desain konseptual infrastruktur beserta suprastruktur wisata bahari di Pulau Gili Labak.
3. Mengetahui nilai investasi untuk pengembangan infrastruktur beserta suprastruktur di Pulau Gili Labak.

1.4 Manfaat

Dari penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi kalangan akademis, diharapkan hasil pengerjaan Tugas Akhir ini dapat membantu menunjang proses belajar dan turut memajukan khazanah pendidikan di Indonesia.
2. Bagi wisatawan, dapat memberikan kenyamanan dan keamanan saat berwisata ke Pulau Gili Labak.
3. Bagi Pemerintah Daerah Sumenep, dapat menjadi referensi untuk pengembangan potensi pariwisata di Pulau Gili Labak.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini ialah:

1. Pada infrastruktur wisata bahari hanya mendesain dermaga, penginapan, dan pengolahan limbah.
2. Pada perencanaan desain konseptual infrastruktur dan suprastruktur berdasarkan terhadap jumlah wisatawan yang akan datang.
3. Tidak menghitung kelayakan investasi.

1.6 Hipotesis

Dengan adanya Infrastruktur dan Suprastruktur yang sesuai dan layak untuk wisata bahari di Gili Labak, dapat meningkatkan kualitas wisata bahari di Gili Labak.

1.7 Sistematika Laporan

LEMBAR JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR REVISI

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisikan konsep penyusunan Tugas Akhir yang meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, hipotesis, dan sistematika penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan teori yang mendukung dan relevan dengan penelitian. Teori tersebut dapat berupa penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya seperti Jurnal, Tugas Akhir, Tesis, dan Literatur yang relevan dengan topik penelitian.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan langkah-langkah atau kegiatan dalam pelaksanaan Tugas Akhir yang mencerminkan alur berpikir dari awal pembuatan Tugas Akhir sampai selesai. Dalam bab ini juga dibahas mengenai pengumpulan data-data yang menunjang Tugas Akhir seperti data primer dan data sekunder.

BAB 4 TINJAUAN KONDISI SAAT INI

Berisikan penjelasan umum wilayah yang diteliti baik dari segi letak geografis wilayah, kondisi infrastruktur dan suprastruktur, jumlah wisatawan dan potensi wisata bahari.

BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang hasil analisis dari kuesioner wisatawan yang diambil sebagai perencanaan desain konseptual dan tata letak serta nilai investasi infrastruktur beserta suprastruktur wisata bahari di Pulau Gili Labak.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang didapat dari proses penelitian yang dilakukan serta memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB II.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pariwisata Bahari

Wisata bahari adalah tempat rekreasi yang memanfaatkan area sekitar laut sebagai wahana utamanya. Wisata bahari terkadang juga dikenal dengan wisata kelautan. Suatu bentuk kegiatan wisata yang berkaitan dengan air pantai, laut dan danau juga merupakan wisata bahari (Indonesia Student, 2017).

Sektor wisata bahari merupakan salah satu sektor pariwisata yang patut dikembangkan secara berkelanjutan (Arief Yahya, 2014). (Berdasarkan data Kementrian Pariwisata, 2014), menjelaskan bahwa Raja Ampat mengalami peningkatan jumlah wisatawan sebesar 56,48%, dari total wisatawan sebesar 3.858 pada 2011 menjadi 6.037 pada 2013.

2.1.1 Pariwisata Berkelanjutan

Pariwisata berkelanjutan menurut konsep Muller (1997) adalah pariwisata yang dikelola mengacu pada pertumbuhan kualitatif, maksudnya adalah meningkatkan kesejahteraan, perekonomian dan kesehatan masyarakat. peningkatan kualitas hidup dapat dicapai dengan meminimalkan dampak negatif sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Lima hal yang harus diperhatikan dalam pariwisata berkelanjutan menurut konsep Muller (1997) yaitu:

1. pertumbuhan ekonomi yang sehat
2. kesejahteraan masyarakat lokal
3. Tidak merubah struktur alam, dan melindungi sumber daya alam
4. kebudayaan masyarakat yang tumbuh secara sehat
5. memaksimalkan kepuasan wisatawan dengan memberikan pelayanan yang baik karena wisatawan pada umumnya mempunyai kepedulian yang tinggi terhadap lingkungan.

Standar Keberlanjutan adalah adanya sistem standar pariwisata yang mengatur aspek-aspek penting dalam kegiatan pariwisata berkelanjutan bagi pelaku pariwisata, seperti pengelola kawasan wisata, hotel, *homestay*, *tour operator* dan lainnya (Kemenpar, 2016). Pariwisata itu sangat sulit didefinisikan dan dimodelkan karena mewakili tidak hanya satu, melainkan serangkaian produk dan jasa yang dikonsumsi dalam waktu dan tempat yang berbeda (Ashworth 1995).

Pariwisata Berkelanjutan merupakan pariwisata yang memperhitungkan dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan saat ini dan masa depan, memenuhi kebutuhan pengunjung, industri, lingkungan dan masyarakat setempat (Kemenpar, 2016).

2.1.2 Pengembangan Wisata

Cristensen dalam Rangkuti (2002:3) mendefinisikan strategi merupakan alat untuk mencapai keunggulan bersaing. Begitu pula halnya Porter dalam Rangkuti (2002:4) mendefinisikan strategi adalah alat yang sangat penting untuk mencapai keunggulan bersaing. Pengembangan adalah suatu proses atau cara menjadikan sesuatu menjadi maju, baik, sempurna, dan berguna (Suwantoro, 1997: 88-89).

Komponen pariwisata merupakan komponen-komponen yang harus ada untuk pengembangan sebuah pariwisata. Dalam hal ini teori-teori yang digunakan ialah yang dikemukakan oleh Inskeep. Adapun komponen-komponen untuk pengembangan pariwisata, yaitu:

1. Atraksi wisata

Bagian dari atraksi wisata meliputi: aktivitas wisata, manajemen pengunjung, dan sadar wisata.

2. Aksesibilitas wisata

Bagian dari aksesibilitas wisata meliputi:

- a. Sarana: Jalan, Sungai, Danau, Laut, Kereta Api
- b. Prasarana: Pelabuhan, Bandara, Stasiun

3. Amenitas wisata

Bagian dari amenities wisata meliputi:

- a. Prasarana umum: Listrik, Air, Telekomunikasi, Pengolahan limbah
- b. Fasilitas umum: Keamanan, Kesehatan, Keuangan, Kebersihan
- c. Fasilitas Wisata: Informasi, Toko, Keimigrasian, Restoran, Penginapan

2.2 Infrastruktur Wisata Bahari

Pengertian Infrastruktur menurut (Stone, 1974 Dalam Kodoatie, R.J., 2005) adalah fasilitas-fasilitas fisik yang dikembangkan atau dibutuhkan oleh agen-agen publik untuk fungsi-fungsi pemerintahan dalam penyediaan air, tenaga listrik, pembuangan limbah, transportasi dan pelayanan.

Pembangunan Infrastruktur wisata bahari sangatlah penting, karena sebagai motivasi yang mendorong orang untuk mengadakan perjalanan akan menimbulkan permintaan-

permintaan yang sama mengenai prasarana, sarana-sarana perjalanan dan perhubungan, sarana-sarana akomodasi dan jasa, serta persediaan-persediaan lain (Ekonomi Wisata, 2012).

2.2.1 Dermaga

Dermaga merupakan bangunan yang dirancang khusus pada suatu pelabuhan yang digunakan atau tempat kapal untuk ditambatkan/merapat untuk melakukan kegiatan bongkar muat barang dan penumpang kapal (Bambang Triadmojo, 2009). Dermaga harus dirancang sedemikian rupa agar kapal dapat merapat dan bertambat serta melakukan kegiatan di Pelabuhan dengan aman, cepat, dan lancar. Dasar pertimbangan dalam perancangan dermaga:

1. Panjang dan lebar dermaga disesuaikan dengan kapasitas atau jumlah kapal yang akan berlabuh.
2. Lebar dermaga dipilih sedemikian rupa sehingga paling menguntungkan terhadap fasilitas darat yang tersedia, seperti kantor dan tata graha dengan masih mempertimbangkan kedalam air.

A. Dermaga Marina

Dermaga marina adalah dermaga yang secara khusus melayani kapal-kapal kecil untuk wisata dan *yatch* (Febrian, 2012).



Sumber: pacificpontoon, 2008

Gambar II.1 Dermaga Marina

Dermaga marina dilengkapi dengan beberapa fasilitas-fasilitas pendukung untuk kapal-kapal yang bertambat seperti pengisian bahan bakar, perbaikan, dll serta fasilitas untuk pengunjungnya seperti area parkir, toilet, tempat sanitari, dll.

B. Tipe Dermaga

Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pemilihan tipe dermaga adalah sebagai berikut:

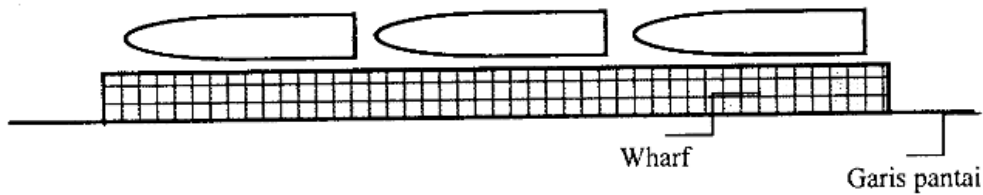
- Topografi daerah pantai

- Jenis dan ukuran kapal yang dilayani
- Beban muatan yang harus dipikul dermaga
- Daya dukung tanah perairan yang bersangkutan

Ada dua macam tipe dermaga, yaitu:

1. Tipe *Wharf*

Adalah dermaga yang dibuat sejajar dengan garis pantai dan dapat dibuat berimpit dengan garis pantai atau agak menjorok.



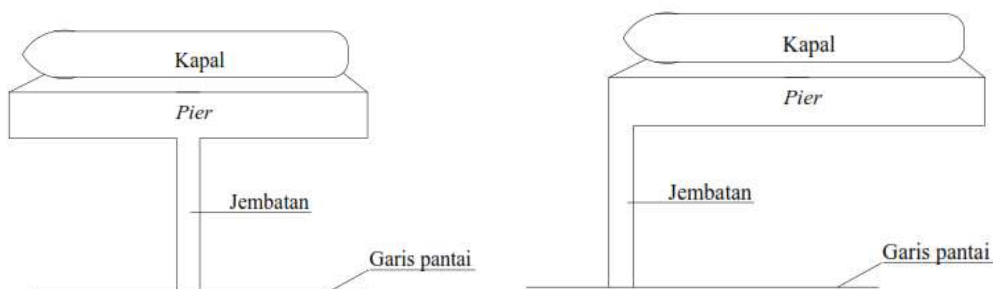
Sumber: Bambang Triadmojo, 2009

Gambar II.2 Bentuk *Wharf*

2. Tipe *Pier*

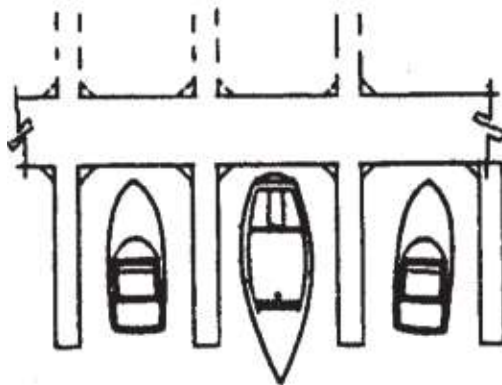
Adalah dermaga yang dibangun dengan membentuk sudut terhadap garis pantai.

Ada tiga macam bentuk *pier* yaitu bentuk T, bentuk L, dan bentuk jari.



Sumber: Asiyanto, 2008

Gambar II.3 *Pier* bentuk T dan L



Sumber: Velsink, 2012

Gambar II.4 *Pier* bentuk jari

Adapun ukuran panjang dan lebar standar *slip* yang telah ditetapkan oleh PIANC (1997).

1. Panjang *slip* mempunyai standar dari panjang kapal yang paling besar, dengan setidaknya jarak penambahan 1/3 dari panjang *slip*.
2. *Clearance* pada lebar *slip* tiap sisi antara 0,3-0,5 meter, dengan panjang kapal diatas 15 meter jarak 1 meter.
3. Lebar jembatan dengan panjang 200 meter memiliki lebar standar 1,8 meter.
4. Pada jari-jari *pier* mempunyai lebar minimum 0,6 meter, setidaknya 1,5 meter untuk kapal panjang lebih dari 15 meter.

C. Panjang Dermaga

International Maritim Organization (IMO) memberikan persamaan untuk menentukan panjang dermaga, yaitu;

$$L_p = nL_{oa} + (n + 1) \times 10\% \times L_{oa}$$

Dengan :

L_p : panjang dermaga

L_{oa} : panjang kapal yang tambat

n : jumlah kapal yang tambat

D. Tiang Pancang

Tiang pancang merupakan pondasi yang berfungsi menyangga dermaga (Kramadibrata Soedjono, 2002). Bila jarak tiang pancang (s) makin besar berarti daya yang dipikul makin besar, begitu sebaliknya. Perencanaan harus memilih suatu jarak tiang yang seimbang, sehingga biaya kontruksi bagian atas sebanding dengan biaya fondasinya. Pada tanah berpasir suatu kumpulan tiang menjadikan daya dukung yang lebih besar daripada jumlah daya dukung tiang secara individual (Kramadibrata Soedjono, 2002). Ujung tiang bawah dianggap dalam keadaan terjepit bila karakteristik tanah padat, seperti pada pasir padat, lempung keras. Titik jepit ini diperkirakan 3 sampai 4,5 meter di bawah tanah padat. Adapun untuk rumusan jarak antar tiang pancang sebagai berikut;

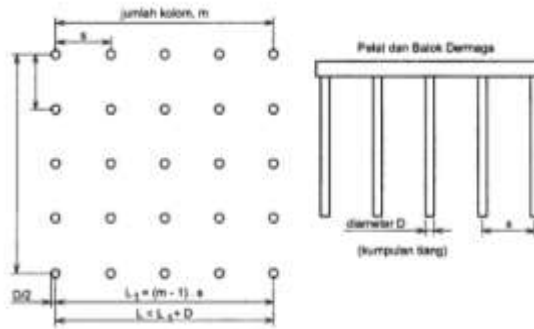
$$S = \frac{1,57 \cdot D \cdot mn}{m + n - 2}$$

Dimana:

D : Diameter tiang

m : Jumlah kolom

n : Jumlah baris



Sumber: Kramadibrata Soedjono, 2002

Gambar II.5 Jarak Tiang

E. Floaton

Floaton adalah salah satu bentuk produk dari *High Density Polyethylene* yang dapat digunakan dalam struktur kelautan seperti dermaga apung, keramba, sarana rekreasi dan kolam, perlindungan pantai/pemecah gelombang, sarana kerja/*platform*, rumah apung, dan lain-lain.



Sumber: kubus apung HDPE, 2016

Gambar II.6 Kubus Apung (Floaton)

Produk turunan dari Polyethylene ini memiliki keunggulan-keunggulan, jika digunakan sebagai bahan pembangunan struktur laut, antara lain :

- Ramah Lingkungan
- Tahan Sinar UV
- Tahan Abrasi
- Tahan Air Laut & zat asam
- Cara pemasangan mudah dan praktis
- Tidak ada batasan Lay Out, menggunakan prinsip paving blok sehingga bisa diatur sesuai desain.

Satu buah Floaton memiliki dimensi 50 cm x 50 cm x 40 cm dengan berat 6 kg dan dalam 1m² dan harga dari satu kubus apung HDPE sebesar Rp 900.000. Floaton yang terdiri

dari 4 buah boks dengan berat total 24 kg memiliki daya apung sebesar 500 Kg/m². Pengaplikasian Floaton yang sudah dirangkai sesuai modul akan dikaitkan ke tiang pancang yang berfungsi sebagai pengunci posisi modul Floaton dan penerima gaya. Asumsi jika modul yang digunakan memiliki dimensi 10 m x 3 m x 0,4 m, maka satu modul tersebut dapat menahan beban vertikal diatasnya hingga sejajar dengan permukaan air yakni sebesar 15.000 kg. Pamanfaatan Floaton sebagai dek apung dalam Marina akan membantu ketika kapal merapat/bersandar, tidak peduli kondisi pasang/surut posisi dek akan sejajar dengan kapal yang bersandar, sehingga memudahkan akses naik-turun penumpang dari kapal.



Sumber: penerapan HDPE, 2016

Gambar II.7 Pemanfaatan *floaton* sebagai bangunan laut

2.2.2 Hotel

Menurut AHMA (American Hotel & Motel Association), hotel adalah suatu tempat dimana disediakan penginapan, makanan, dan minuman, serta pelayanan lainnya, untuk disewakan bagi para tamu atau orang-orang yang tinggal untuk sementara waktu. *Hotel resort* merupakan hotel yang terletak di tepi pantai, di daerah pegunungan, atau sumber air panas (Ernest Neufert, 1987). Daya tarik yang dijual *hotel resort* adalah panorama pantai yang didukung dengan berbagai macam olahraga pantai (Walter A. Rutes dan Richard Permen, 1985).

A. Eco Resort

Eco Resort merupakan sebuah konsep penginapan yang dibangun dengan mempertimbangkan dampak lingkungan. Di Indonesia sudah banyak penginapan yang berkonsep *Eco Resort*. Pulo Cinta *Eco Resort* merupakan salah satu penginapan yang terletak di Teluk Tomini, Provinsi Gorontalo (Sulawesi), satu pulau kecil berbentuk hati.



Sumber: pulocinta.com, 2015

Gambar II.8 Pulo Cinta Eco Resort

Pulo Cinta Eco Resort yang baru mulai beroperasi di penghujung tahun 2015 ini memiliki 12 unit cottage, sebagian besar *one bedroom villa*, plus dua unit *two bedrooms villa* dan 1 unit *3 bedrooms villa* sehingga semua tamu memiliki privasinya masing-masing. Adapun tarif dari Pulo Cinta Eco Resort untuk *one bedroom* sebesar Rp.3.500.000 per malamnya.

B. Homestay

Homestay merupakan konsep penginapan dengan harga yang sangat terjangkau, biasanya konsep ini hanya menyediakan fasilitas-fasilitas yang standar dan layak huni. Pada pariwisata di Indonesia, terutama pada pulau-pulau kecil juga sudah banyak sekali ditemukan penginapan dengan konsep *homestay* dengan harga yang dapat dijangkau.



Sumber: homestay sawarna, 2016

Gambar II.9 Malibo Sawarna Homestay

Malibo Sawarna berada sangat dekat ke pantai sawarna, posisi penginapan ada di area pantai tanjung layar, pantai pasir putih dan *surfing point*. Harga penginapan ini cukup murah dan nyaman serta bernuansa pedesaan. Tipe kamar yang dimiliki, yaitu mini villa, pondok bambu, dan panggung kayu. Adapun tarif dari untuk kamar dengan tipe panggung kayu sebesar Rp.300.000 per malamnya.

C. Klasifikasi hotel

Berdasarkan keputusan Dirjen Pariwisata, tentang usaha dan pengelolaan hotel dapat dijelaskan fasilitas yang dimiliki hotel bintang satu:

1. Jumlah kamar minimal 10 kamar
2. Ukuran kamar (termasuk kamar mandi) 20 m²
3. Lobby
4. Dapur
5. Tata graha
6. Tata Graha.

2.2.3 Pengolahan Limbah

Limbah adalah sisa proses produksi atau bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga untuk maksud biasa atau utama dalam pembuatan atau pemakaian (kbbi). Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 101 tahun 2014, limbah merupakan buangan atau sisa yang dihasilkan dari suatu proses atau kegiatan dari industri maupun domestik (rumah tangga). Berikut akan dijelaskan pada Sumber: berita daerah, 2016

Gambar II.10 merupakan penampakan dari limbah yang berada pada daerah wisata bahari.

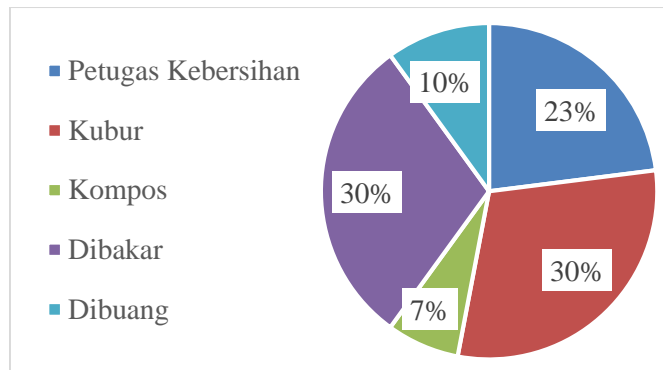


Sumber: berita daerah, 2016

Gambar II.10 Limbah Domestik

Untuk mengatasi limbah ini diperlukan pengolahan dan penanganan limbah. Menurut perkiraan *National Urban Development Strategy* (NUDS) tahun 2003 rata – rata volume limbah domestik yang dihasilkan per orang sekitar 0,5 – 0,6 kg/hari. Menurut kajian peneliti InSWA, setiap hari rata-rata orang Indonesia menghasilkan sampah 2 liter atau kilotam dan 14 persen di antaranya adalah sampah plastik.

Diketahui bahwa rumah tangga di Indonesia pada umumnya menerapkan 6 metode penanganan sampah yaitu: diangkut oleh petugas kebersihan, dikubur dalam tanah, dikomposkan, dibakar, dibuang di selokan/sungai/laut, dan dibuang sembarangan (Data dari Kantor Urusan Khusus Presiden RI untuk MDGs, 2012).

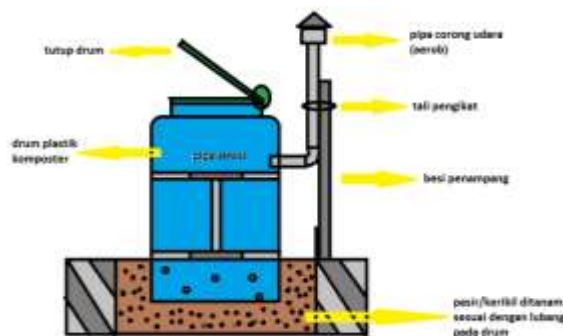


Sumber: Kantor Urusan Khusus Presiden RI untuk MDGs, 2012 (Diolah Kembali)

Gambar II.11 Metode Penanganan Sampah

A. Komposter

Komposter adalah alat yang digunakan untuk membantu kerja bakteri pengurai atau *decomposer* aneka material organik berupa sampah dan limbah menjadi bentuk baru, yakni material kompos dengan sifat-sifat seperti tanah. Penguraian itu karena kerja bakteri menguntungkan (saprofit) pada kondisi lingkungan mikro kondusif.



Sumber: komposter, 2014

Gambar II.12 Komposter

Ukuran komposter dapat disesuaikan dengan skala limbah. Untuk skala limbah keluarga kecil dapat menggunakan komposter berukuran 20—200 liter. Sementara itu, untuk skala besar seperti limbah rumah makan atau rumah sakit dapat menggunakan komposter berukuran 2.000 liter. Lama waktu pengelolaan sampah menjadi kompos adalah 4 sampai 6 bulan.

B. Mesin Pirolisis Plastik

Merupakan mesin yang berfungsi untuk mengolah limbah/sampah plastik menjadi Bahan Bakar Minyak. Teknik pirolisis adalah pemanasan dengan sedikit oksigen atau tanpa oksigen dan regan lainnya. Pada proses pirolisis bahan baku dipanaskan secara tidak langsung maksudnya proses pemanasan tidak bersentuhan langsung dengan api, sehingga gas sisa tidak mengandung bahan berbahaya bagi lingkungan serta residu yg dihasilkan sangat sedikit.



Sumber: pirolisis plastik, 2017

Gambar II.13 Mesin Pirolisis Plastik

Sistem kerja yang digunakan pirolisis, sampah plastik dipanaskan dengan suhu diatas 300 C sehingga menjadi uap dan didinginkan oleh fluida cair untuk mendapatkan hasil minyaknya (minyak, solar, premium, dll). Proses pemanasan menggunakan pembakaran dari LPG atau dari biomassa (potongan kayu, sekam, batok kelapa, kayu bakar, batu bara, dll).

2.3 Suprastruktur Wisata Bahari

2.3.1 Kapal Penyeberangan

Kapal penyeberangan wisata merupakan kapal yang dipergunakan untuk mendukung kegiatan pariwisata para wisatawan (Su'udi, 2013). Kapal penyeberangan wisata hanya berfungsi sebagai kapal penyeberangan ke tempat tertentu yang dinamakan tempat wisata, berbeda dengan kapal wisata yang berfungsi sebagai kapal yang diatas *deck* kapalnya pun wisatawan bisa berwisata. Pada Kapal wisata terdapat fasilitas-fasilitas untuk menunjang kegiatan wisata bahari, seperti *snorkeling* dan *diving*.

Kapal penyeberangan wisata sudah banyak digunakan di Indonesia, seperti pada Penyeberangan ke tempat wisata kepulauan Seribu, dengan rute penyeberangan dari Jakarta. Adapun operator yang melayani penyeberangan rute tersebut adalah PT. Bahari Express. Salah satu dari armada PT. Bahari Express adalah kapal penyeberangan wisata KM. Express Bahari 8C dengan kapasitas penumpang 208. KM. Express Bahari 8C memiliki panjang 37,8 meter, lebar 6,7 meter, tinggi 2,55 meter, kapasitas 208 penumpang, kecepatan dinas 20 knot, GT 246 ton, dan menggunakan 3 buah mesin dengan kapasitas 1.450 HP (BKI, 2016).



Sumber: karimunjawa islands, 2016

Gambar II.14 Kapal Wisata Monohull



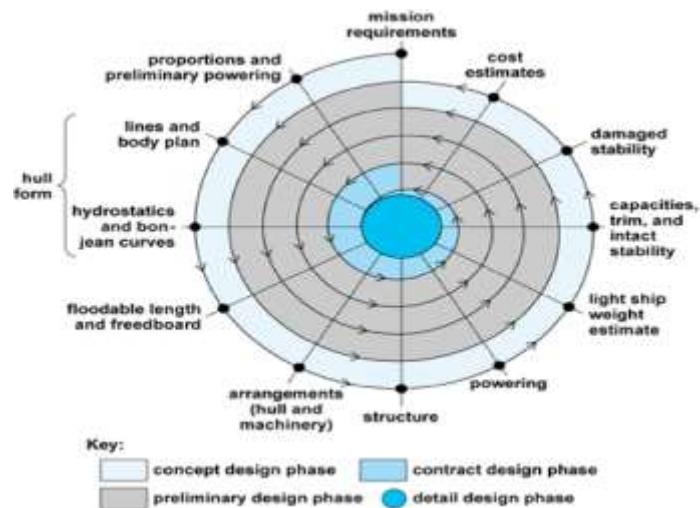
Sumber: katamaran nauticexpo, 2016

Gambar II.15 Kapal Wisata Multihull

Pada Gambar II.15 merupakan kapal wisata yang beroperasi di Amerika. Kapal wisata MV. Triumphant ini memiliki jenis lambung *multihull* dengan ukuran panjang kapal 25,2 meter dan lebar kapal 8,3 meter dengan kapasitas 150 penumpang.

2.3.2 Desain Konseptual Kapal

Proses desain kapal adalah proses yang berulang ulang, artinya semua perencanaan dan analisis dilakukan secara berulang sampai didapatkan hasil yang maksimal ketika desain tersebut dikembangkan. Desain awal kapal pada umumnya didapatkan melalui 4 tahapan pokok yaitu : *concept design*, *preliminary design*, *contract deign*, dan *detail design* (Evans, 1959).



Sumber: Eyres, 2001

Gambar II.16 Spiral Design

- **Concept design**

Concept design adalah tahapan awal dalam proses pendesainan kapal yang berfungsi untuk menerjemahkan permintaan pemilik kapal kedalam ketentuan - ketentuan dasar dari kapal yang akan direncanakan (Evans,1959). Dalam proses ini dibutuhkan TFS (*Technical Feasibility Study*) untuk menghasilkan ukuran utama; panjang, lebar, tinggi, sarat, finnes dan fullness power, karakter lainnya dengan tujuan untuk memenuhi kecepatan, range (endurance), kapasitas, *deadweight*. Termasuk juga memperkirakan *preliminary light ship weight* yang pada umumnya diambil dari rumus pendekatan, kurva maupun pengalaman - pengalaman.

- **Preliminary design**

Preliminary design adalah langkah lanjutan dari *concept design* yaitu dengan melakukan pengecekan kembali ukuran utama kapal yang didapat dari *concept design* untuk kemudian dikaitkan dengan *performance*. (Evans, 1959). Pemeriksaan ulang terhadap panjang, lebar, daya mesin, *dead weight* yang diharapkan tidak banyak merubah pada tahap ini. Hasil dari *preliminary design* ini merupakan dasar dalam pengembangan rencana kontrak dan spesifikasi. Tahap *preliminary design* dilakukan dengan beberapa langkah - langkah sebagai berikut:

- Melengkapi bentuk lambung kapal
- Pengecekan terhadap analisa detail struktur kapal
- Penyelesaian bagian interior kapal
- Perhitungan stabilitas dan hidrostatik kapal
- Mengevaluasi kembali perhitungan tahanan, *powering* maupun *performance*

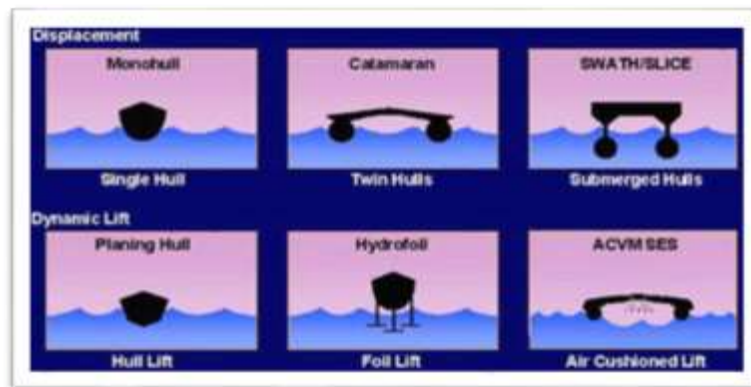
- f. Perhitungan berat kapal secara detil untuk penentuan sarat dan trim kapal
- g. Perhitungan biaya secara menyeluruh dan detail

2.3.3 Metode perancangan kapal

Pada proses perancangan kapal, ada beberapa metode yang bisa digunakan untuk membantu seorang *designer* dalam menentukan atau merencanakan design kapal. *Parametric design approach* adalah salah satu metode yang digunakan dalam mendesain kapal dengan cara meregresi beberapa kapal pembanding yang memiliki salah satu parameter yang sama seperti *payload*, *DWT*, atau parameter lain yang dianggap krusial. Hasil dari regresi ini berupa parameter lain yang belum di ketahui misalnya panjang kapal, lebar, sarat, tinggi, *coeffisition block* (C_b), dll. Dalam penentuan ukuran utama desain, dikumpulkan beberapa kapal pembanding untuk regresi linier, dan dipastikan dalam rentang rasio yang berlaku (Parsons, 2003).

2.3.4 Jenis Lambung Kapal

Lambung kapal atau dalam bahasa Inggris disebut hull adalah badan dari perahu atau kapal. Lambung kapal menyediakan daya apung (*bouyancy*) yang mencegah kapal dari tenggelam yang dirancang agar sekecil mungkin menimbulkan gesekan dengan air, khususnya untuk kapal dengan kecepatan tinggi.



Sumber: hull ship type, 2013

Gambar II.17 Bentuk lambung kapal

Katamaran merupakan kapal yang mempunyai dua lambung yang dihubungkan oleh geladak atau *bridging platform* di tengahnya. *Bridging platform* ini bebas dari permukaan air, sehingga *slamming* dan *deck wetness* dapat dikurangi. Kombinasi luas dek yang besar dan berat kapal kosong yang rendah membuat kapal katamaran dapat diandalkan untuk transportasi muatan antar kota maupun pariwisata (Molland, 2004).

Karakter tahanan di air tenang tipe katamaran lebih besar dibandingkan dengan kapal *monohull*. Dominasi tahanan gesek dapat mencapai 40% dari tahanan total kecepatan rendah.

Penurunan kecepatan akibat kondisi gelombang tinggi tidak dijumpai pada kasus katamaran. Kapal tipe ini dapat dioperasikan pada kecepatan yang relatif tinggi dengan konsumsi bahan bakar yang dapat diterima secara ekonomis dan kualitas *seakeeping* relatif baik untuk beroperasi pada kecepatan cepat antara 25-45 knot (Wijnolst, 1996). Katamaran memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan kapal monohull, meliputi:

1. Katamaran memiliki WSA yang lebih kecil dibandingkan *monohull*, tahanan gesek yang dihasilkan kapal katamaran lebih kecil, sehingga pada kecepatan yang sama, tenaga dorong yang dibutuhkan relatif lebih kecil.
2. Dengan tenaga dorong yang dibutuhkan relatif kecil, maka biaya operasional menjadi kecil.
3. Luas geladak dari katamaran lebih luas dibandingkan dengan luas geladak kapal *monohull*.
4. Stabilitas kapal lebih baik sehingga tingkat keamanan lebih tinggi.
5. Tidak perlu menggunakan *ballast* untuk menjaga stabilitas kapal.

2.3.5 Penentuan Ukuran Utama Kapal

Ukuran utama kapal didapatkan dari metode regresi linier dengan menggunakan bantuan *software microsoft excel*. Dalam regresi ini diambil 10 data ukuran utama kapal wisata katamaran yang sudah ada, kemudian diregresi berdasarkan *Displacement*. Dari metode tersebut, ukuran utama yang didapatkan sebagai berikut:

- a. LOA (*Length Overall*) panjang total kapal.
- b. B (*Breadth*) lebar kapal yang terbesar
- c. S (*Beam Between Hull Centers*) jarak antara bagian tengah
- d. B₁ (*Beam of Each Hull*) lebar lambung kapal
- e. H (*Height*) tinggi lambung kapal
- f. T (*Draft*) tinggi lambung kapal yang tercelup air.

Ukuran utama yang diperoleh akan digunakan sebagai ukuran utama awal dalam perhitungan teknis, yang disebut *initial hull dimension*. Sedangkan rentang rasio yang digunakan mengacu pada *Jurnal M. Insel* dan A.F Molland.

Tabel II.1 Range Ratio Menurut Jurnal M. Insel dan A.F Molland

Parameter	Range Ratio
L/B ₁	6 < L/B ₁ < 11
L/H	6 < L/B ₁ < 11
B/H	0.7 < B/H < 4.1
S/L	2 < S/L < 0.5
S/B ₁	1 < S/B < 4
B ₁ /T	1 < B/T < 3
B ₁ /B	0.15 < B ₁ /B < 0.3
C _B	0.36 < C _B < 0.59

Sumber: Insel & Molland, 1992

2.3.6 Koefesien Utama Kapal

Perhitungan koefisien utama kapal dilakukan dengan menggunakan harga dari Froude Number yang didapatkan berdasarkan ukuran utama yang telah diperoleh sebelumnya. Adapun koefisien utama kapal yang dimaksud antara lain : *Block Coefficient* (Cb), *Midship Coefficient* (Cm), *Waterplane Coefficient* (Cwp), *Longitudinal Center of Bouyancy* (LCB), Cp, *Volume Displacement* (∇) dan *Displacement* (Δ). Sehingga untuk tiap set ukuran utama terdapat koefisien utama kapal.

Berikut rumus-rumus yang dipakai untuk menghitung koefisien utama kapal :

❑ ***Block Coefficient* (Cb)**

$$C_b = -4.22 + 27.8\sqrt{Fn} - 39.1Fn + 46.6 Fn^3$$

[Parson, 2001, *Parametric Design Chapter 11*, hal.11]

❑ ***Midship Coefficient* (Cm)**

$$C_m = 0.977 + 0.085(C_b - 0.6)$$

[Parson, 2001, *Parametric Design Chapter 11*, hal 11-12]

❑ ***Waterplane Coefficient* (Cwp)**

$$C_{wp} = 0.180 + 0.860 C_p$$

[Parson, 2001, *Parametric Design Chapter 11*, hal 11-16]

❑ ***Longitudinal Center of Bouyancy* (LCB)**

$$LCB = 8.80 - 38.9 Fn \quad (\text{dalam } \%)$$

[Parson, 2001, *Parametric Design Chapter 11*, hal 11-19]

❑ ***Prismatic Coefficient* (Cp)**

$$C_p = \frac{C_b}{C_m}$$

[Parson, 2001, *Parametric Design Chapter 11*]

❑ *Volume Displacement* (∇)

$$\nabla = L.B.T.C_b$$

❑ *Displacement* (Δ)

$$\Delta = \nabla * 1.025$$

2.3.7 Hambatan Kapal

Karakteristik hambatan katamaran berbeda dengan kapal *monohull* karena efek interferensi antar *demihull* sebagai tambahan hambatan. Interferensi katamaran dibedakan menjadi dua, yaitu interferensi gesek yang disebabkan oleh aliran asimetris di sekitar *demihull* dan interferensi gelombang yang disebabkan oleh interaksi gelombang di sekitar *demihull* (Insel & Molland, 1992). Diperoleh persamaan sebagai berikut;

$$R_t = 0.5 \times \rho \times WSA \times V^2 \times 2 C_{to}$$

Dimana;

$$\rho = 1,025 \text{ kg/m}^3$$

2.3.8 Daya penggerak Kapal Katamaran

Perhitungan kebutuhan daya penggerak utama agar kapal dapat beroperasi sesuai dengan perencanaan adalah sebagai berikut:

Effective Horse Power (EHP)

$$EHP = R_T \times V_s$$

(ref : PNA vol.II, hal.153)

Delivery Horse Power (DHP)

$$DHP = EHP / \eta_D$$

Setelah nilai DHP diketahui, maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *Brake Horse Power* (BHP)

$$BHP = DHP + x \% DHP$$

(Ref. *Parametric Design Chapter 11*, hal 11-29)

Dimana:

$$x\% = \text{koreksi daerah pelayaran (15\% - 20\%)} = 15\%$$

2.3.9 Perhitungan Komponen DWT

A. Fuel Oil

V_{FO} = volume fuel oil

$$V_{FO} = \frac{W_{FO}}{\rho_{FO}} + \text{koreksi [m}^3\text{]}$$

[Watson, Chapter 11, hal11-24]

dimana :

$$W_{FO} = \frac{SFR \cdot MCR \cdot \text{range}}{V_s \cdot \text{margin}}$$

[parametric design chapter 11 rumus 45]

SFR = Specific Fuel Rate [ton/kW hr]

MCR = P_B [kW]

range = radius pelayaran [mil laut]

margin = $(1 + (5\% \sim 10\%)) \cdot W_{FO}$ [ton]

ρ_{fo} = berat jenis fuel oil

= 0.95 ton/m³

koreksi :

- tambahan konstruksi = + 2% W_{FO}

- ekspansi pans = + 2% W_{FO}

B. Lubrication Oil

V_{LO} = volume fuel oil

$$V_{LO} = \frac{W_{LO}}{\rho_{LO}} + \text{koreksi [m}^3\text{]}$$

[Watson, Chapter 11, hal11-24]

dimana :

ρ_{LO} = berat jenis fuel oil (0.9 ton / m³)

koreksi :

- tambahan konstruksi = + 2% W_{LO}

- ekspansi panas = + 2% W_{LO}

C. Fresh Water

Untuk Kru dan Penumpang

W_{FW1} = berat air tawar

$$W_{fw1} = Z_C \cdot C_{1fw} \cdot \frac{S}{V_s} \cdot \frac{1}{24} \cdot \frac{1}{1000} [\text{ton}]$$

[Watson, Chapter 11, hal11-24]

dimana :

C_{1fw} = koefisien pemakaian air tawar untuk crew :

- Mandi dan cuci = 200 kg / orang / hari
- Minum = 10 ~ 20 kg / orang / hari

2.3.10 Trim dan Stabilitas Kapal

Perhitungan trim merupakan syarat mutlak dalam desain sebuah kapal. Dalam hal ini, standar yang digunakan mengacu pada peraturan Standar Kapal Non Konvensi Berbendera Indonesia. Untuk kapal non konvensi dengan $L \leq 45$ m, besar trim maksimum 0.3 m (Kementerian Perhubungan, Standar Kapal Non Konvensi Berbendera Indonesia Bab II, 2009). Selain besarnya trim, stabilitas kapal pun dibatasi dalam persyaratan stabilitas. Pada Tugas Akhir ini dilakukan perhitungan stabilitas utuh (*intact stability*).

Definisi stabilitas adalah kemampuan kapal untuk kembali pada kedudukan setimbang dalam kondisi air tenang ketika kapal mendapat gaya luar. Perhitungan stabilitas digunakan untuk mengetahui kemampuan kembalinya kapal pada kedudukan semula jika mendapat gaya luar (Athoillah, 2015).

Dalam hal ini, standar yang digunakan mengacu pada *Intact Stability (IS) Marine Guidance Note (MGN) 280 Chapter 11 Section 3.7*. Peraturan tersebut digunakan untuk kapal berukuran ≤ 24 m yang mengangkut penumpang, kargo, ataupun *pilot boat* (Maritime and Coastguard Agency, 2005). Berikut adalah kriteria-kriteria yang disyaratkan;

- Jika lengan GZ maksimum terjadi pada $\Theta = 15^\circ$, maka luas kurva di bawah lengan pengembali $GZ \geq 0.085$ m.rad (4.870 m.deg). Jika lengan GZ maksimum terjadi pada $\Theta = 15-30^\circ$, maka luas kurva di bawah lengan pengembali $GZ \geq A = 0.055 + 0.002 (30 - \theta \text{ GZ Max})$ m.rad. Jika lengan GZ maksimum terjadi pada $\Theta = 30^\circ$, maka luas kurva di bawah lengan pengembali $GZ \geq 0.055$ m.rad (3.151 m.deg).
- Luas kurva di bawah lengan pengembali $GZ \theta = 30^\circ-40^\circ \geq 0.03$ m.rad (1.719 m.deg).
- Lengan pengembali GZ pada $\theta = 30^\circ$ tidak boleh kurang dari 0.200 m.
- Lengan pengembali tidak boleh kurang dari 15° .
- Tinggi titik metacenter awal (GM) tidak boleh kurang dari 0.35 m.

2.4 Biaya

Biaya adalah jumlah uang yang harus dikeluarkan untuk memproduksi sesuatu atau harga yang harus dibayar untuk mendapatkan sesuatu (Alfred Marshall, 2005).

2.4.1 Biaya Transportasi Laut

Pada umumnya biaya transportasi laut terbagi kedalam empat kategori utama (Winjolst & Wergeland, 1997), yaitu biaya modal (*capital cost*), biaya operasional (*operational cost*), biaya pelayaran (*voyage cost*), dan biaya bongkar muat (*cargo handling cost*), berikut ini penjelasan lebih lanjut pada biaya transportasi laut:

a. Biaya Modal (*Capital Cost*)

Biaya modal adalah harga kapal ketika dibeli atau dibangun. Biaya modal disertakan dalam kalkulasi biaya untuk menutup pembayaran bunga pinjaman dan pengembalian modal tergantung bagaimana pengadaan kapal tersebut, Pengembalian nilai kapital ini direfleksikan sebagai pembayaran tahunan. Biaya modal mencakup harga depresiasi kapal sesuai dengan umur ekonomisnya, besarnya angsuran beserta bunga pinjaman untuk pengadaan kapal. Rumus untuk biaya modal adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya Modal} = \text{Harga Depresiasi Kapal} + \text{Angsuran} + \text{Bunga Pinjaman}$$

b. Biaya Operasional (*Operational Cost*)

Operating cost adalah biaya-biaya tetap yang dikeluarkan untuk aspek-aspek operasional sehari-hari untuk membuat kapal selalu dalam keadaan siap berlayar. *Operating cost* terdiri dari biaya perawatan dan perbaikan, gaji ABK, biaya perbekalan, minyak pelumas, asuransi dan administrasi.

$$OC = M + ST + MN + I + AD$$

Keterangan:

OC = *Operating Cost*

M = *Manning*

ST = *Stores*

MN = *Maintenance and repair*

I = *Insurance*

AD = *Administrasi*

c. Biaya Pelayaran (*Voyage Cost*)

Biaya pelayaran atau *voyage cost* adalah biaya tidak tetap yang dikeluarkan oleh kapal untuk kebutuhan selama pelayaran. Komponen biaya pelayaran adalah biaya bahan bakar untuk mesin induk dan mesin bantu, biaya pelabuhan, biaya pandu dan biaya tunda.

$$VC = FC + PD + TP$$

Keterangan:

VC = *Voyage Cost*.

FC = *Fuel Cost*

PD = *Port Dues* atau ongkos pelabuhan

TP = Pandu dan tunda

d. Biaya Bongkar Muat (*Cargo Handling Cost*)

Biaya bongkar muat adalah biaya tidak tetap atau tak langsung. Biaya ini ada bila kapal melakukan bongkar muat barang. Biaya bongkar muat bisa menjadi biaya sendiri, bila kapal mempunyai alat bongkar muat sendiri dan bisa menyesuaikan dengan tarif pelabuhan untuk bongkar muat suatu barang sesuai dengan jeninya.

2.4.2 Biaya Kontruksi

Dalam pelaksanaan proyek kontruksi dibutuhkan biaya untuk pengadaan bahan, sumber daya manusia dan biaya pengolahan bahan-bahan. Mensurut Soeharto (1995), unsur perkiraan biaya kontruksi meliputi:

- a. Biaya material dan peralatan
- b. Biaya persewaaan atau pembelian alat kontruksi
- c. Upah tenaga kerja
- d. Biaya subkontrak
- e. Biaya transportasi
- f. *Overhead* dan administrasi
- g. Laba dan kontigensi.

Pada kontruksi bangunan, diperlukan sejumlah biaya tertentu dalam prosesnya. Berdasarkan Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara, maka bangunan rumah berpedoman pada persentase komponen-komponen bangunan terhadap komposisi biaya kontruksinya yang dijelaskan pada tabel di bawah ini:

Tabel II.2 Komponen Biaya Kontruksi

Komponen	Komposisi (%)
Pondasi	3-7
Struktur	20-25
Lantai	10-15
Dinding	10-15
Plafon	8-10
Atap	10-15
Utilitas	8-10
<i>Finishing</i>	15-20

Sumber: Pedoman Teknis Pembangunan Gedung Negara, 2010

A. Analisis harga satuan pekerjaan

Analisis Harga Satuan Pekerjaan yang selanjutnya disingkat AHSP adalah perhitungan kebutuhan biaya tenaga kerja, bahan dan peralatan untuk mendapatkan harga satuan atau satu jenis pekerjaan tertentu (peraturan menteri pekerjaan umum 2013). Pedoman AHSP Bidang Pekerjaan Umum dimaksudkan sebagai acuan dalam menghitung biaya pembangunan bagi pemerintah/regulator terkait dengan pekerjaan konstruksi dan bangunan serta bagi kalangan penyedia jasa konstruksi (konsultan/kontraktor). Pada pengembangan infrastruktur wisata bahari di Pulau Gili Labak , memakai AHSP dengan pendekatan di kota Surabaya, berikut beberapa komponen:

Tabel II.3 Analisis Harga Satuan Pekerja

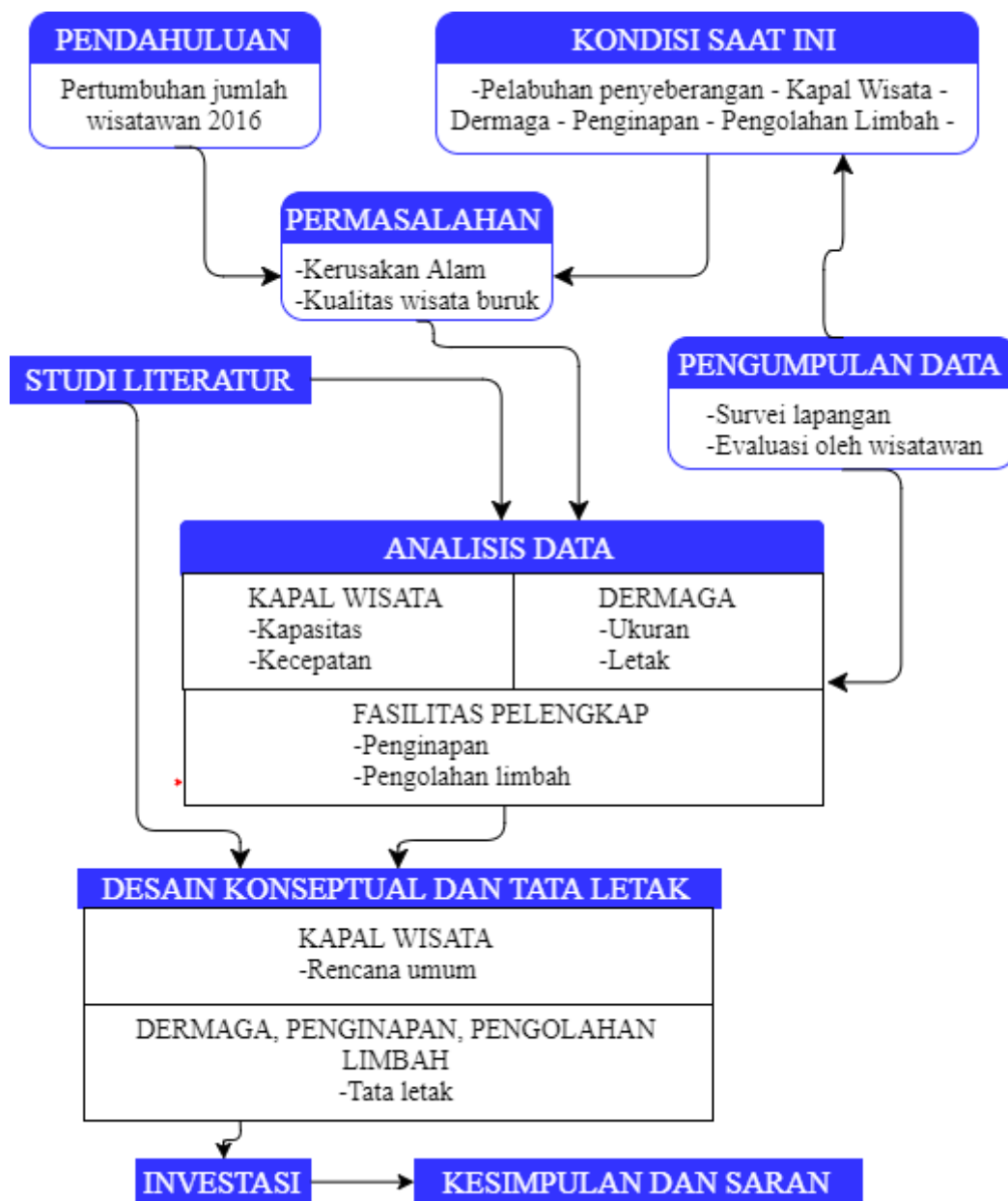
Kegiatan	Satuan	Harga
Pembersihan dan Perataan	m ²	Rp.18.900
Pekerjaan Beton K-150	m ³	Rp.1.074.288
Pekerjaan Bekisting Balok	m ²	Rp.397.781
Pengecatan Kayu	m ²	Rp.84.192
Pemasangan Kuda-Kuda (meranti)	m ³	Rp.13.885.380
Kusen Pintu/Jendela (meranti)	m ³	Rp.8.290.050
Lantai Papan/Balok Kayu Kamper	m ²	Rp.488.576
Kloset Duduk Porselen	buah	Rp.3.632.520
Pemasangan Wastafel	buah	Rp.823.817

Sumber: Ipse surabaya, 2016

BAB III.

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melaksanakan penelitian ini, dibutuhkan metodologi untuk mempermudah alur dan proses kerja. Secara umum, metodologi dalam penelitian ini dapat digambarkan dalam diagram alir berikut ini:



Gambar III.1 Diagram Alir Metodologi Pengerjaan

Prosedur dalam pengerjaan Tugas Akhir ini dilakukan dengan beberapa tahapan yang sesuai dengan diagram alir diatas, yaitu:

3.1 Pendahuluan

Pada tahap pendahuluan, dengan adanya potensi perkembangan arus wisatawan di Gili Labak pada tahun 2016. Berdasarkan data dari Dinas Budaya Pariwisata Pemuda dan Olahraga Kabupaten Sumenep.

3.2 Kondisi Saat Ini

Pada tahap ini dilakukan survei lapangan oleh peneliti dan ditemukan beberapa hasil dari kondisi Infrastruktur dan Suprastruktur saat ini.

1. Pelabuhan penyeberangan yang masih menggunakan alat bongkar muat untuk penumpang berupa balok kayu sederhana
2. Dermaga yang tidak berfungsi untuk menaik-turunkan wisatawan
3. Penginapan yang masih belum sesuai standar kenyamanan untuk beristirahat
4. Pengolahan limbah pulau masih melalui proses pembakaran yang dapat merusak lingkungan.
5. Kapal wisata yang tidak sesuai fungsinya (fungsi awal digunakan nelayan untuk mencari ikan)

Kemudian peneliti juga membagikan kuesioner kepada wisatawan mengenai Evaluasi Pelayanan Wisata di Gili Labak.

3.3 Permasalahan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan yang ada di Pulau Gili Labak dengan kondisi saat ini, yaitu kerusakan alam dan kualitas wisata di yang masih kurang.

3.4 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data, yaitu: Survei lapangan dilakukan di Pelabuhan Penyeberangan dan Pulau Gili Labak. Peneliti juga mengadakan wawancara terhadap semua pihak yang berkepentingan, antara lain Wisatawan, Pemilik serta ABK Perahu wisata dan Warga Pulau Gili Labak. Adapun terhadap wisatawan menggunakan metode pengisian kuesioner. Beberapa tahapan untuk mengisi kuesioner, seperti:

Tabel III.1 Jumlah Wisatawan per Hari 2016

JUMLAH WISATAWAN GILI LABAK											
Asumsi Pembagian (Senin-Jumat 12,5%) dan (sabtu-minggu 18,75%)											
Bulan	Wisman	Wisnus	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	/minggu	/bulan
Januari	10	3.053	96	96	96	96	96	144	144	766	3.063
Februari	7	4.075	128	128	128	128	128	192	192	1.021	4.082
Maret	0	3.151	99	99	99	99	99	148	148	788	3.151
April	15	3.188	101	101	101	101	101	151	151	801	3.203
Mei	0	3.222	101	101	101	101	101	152	152	806	3.222
Juni	8	3.920	123	123	123	123	123	185	185	982	3.928
Juli	20	3.876	122	122	122	122	122	183	183	974	3.896
Agustus	22	3.267	103	103	103	103	103	155	155	822	3.289
September	15	2.889	91	91	91	91	91	137	137	726	2.904
Oktober	4	2.951	93	93	93	93	93	139	139	739	2.955

3.4.1 Teknik Sampling

Teknik sampling digunakan untuk menentukan jumlah responden. Adapun jumlah populasi diambil dari data wisatawan 2016 per harinya. Diketahui berdasarkan asumsi bahwa pada 2016 jumlah maksimal wisatawan per harinya sebesar 192 orang. Berikut dijelaskan untuk perumusan:

$$= \frac{N}{N \cdot d^2 + 1}$$

Dimana:

N = Jumlah populasi, didapat rata-rata jumlah pengunjung pada tahun 2016 paling tinggi sebesar **192 orang/hari**.

d² = Presisi yang ditetapkan (10% atau 0,1)

Maka didapat jumlah sampel sebanyak **66 sampel**. Untuk pembagian kuesioner dilakukan dengan dua cara, yaitu secara langsung (saat berada di lapangan) dan melalui media sosial (*line*) dengan bantuan *google form*. Pada kuesioner dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: Data Wisatawan, Evaluasi Kualitas Infrastruktur, dan Konsep Baru Wisata Bahari.

3.4.2 Nilai Tengah

Metode nilai tengah digunakan untuk mencari modulus sumber data tunggal. Pada penelitian ini digunakan untuk mencari nilai dari jumlah pengeluaran wisatawan dengan rentang harga yang sudah direncanakan. Adapun untuk mencari nilai tengah dari data kelompok pada kuesioner menggunakan rumus:

$$Mo = b + p \left(\frac{b1}{b1 + b2} \right)$$

Dimana:

b = batas bawah kelas modus (frekuensi terbanyak)

p = panjang kelas

b₁ = frekuensi kelas modus – sebelum kelas modus

b₂ = frekuensi kelas modus – sesudah kelas modus

3.4.3 Skala *Likert*

Beberapa pertanyaan dari kuesioner pada bagian evaluasi kualitas wisata merupakan persepsi wisatawan, maka untuk mengukur sebuah persepsi digunakan metode skala *likert*. Adapun skor dari jawaban kuesioner yang diberikan:

Tabel III.2 Pemberian Nilai Jawaban

Jawaban	Nilai
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup baik	3
Buruk	2
Sangat buruk	1

Pada hasil persentase nilai dengan interval 100% dibagi 5 (jumlah jawaban), dengan pembagian sebagai berikut:

Jawaban	Persentase
Sangat baik	81%-100%
Baik	61%-80%
Cukup baik	41%-60%
Buruk	21%-40%
Sangat buruk	0%-20%

Berikut untuk rumusan dalam mencari persentase menggunakan skala likert:

$$Likert = \left(\frac{total\ nilai}{Y} \right) * 100\%$$

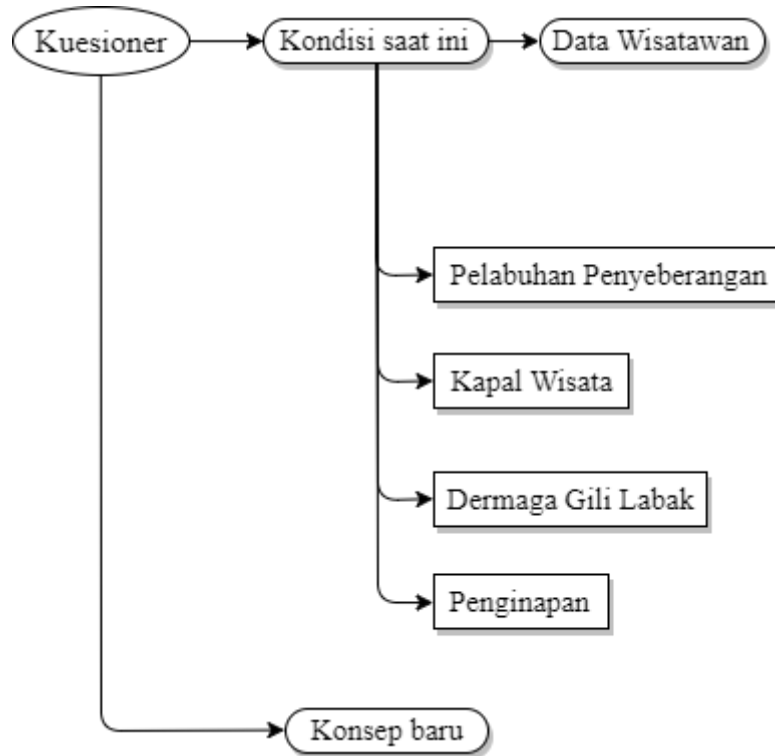
Dimana:

Total nilai = Nilai * Jumlah (tiap jawaban)

Y = Nilai Tertinggi * Jumlah Responden

3.4.4 Kerangka Pikir Kuesioner

Kerangka pikir merupakan tahapan pemikiran dari pengambilan kuesioner. Dengan pembagian kuesioner menjadi 3 bagian, berikut dijelaskan untuk kerangka pikir kuesioner atau *input* pada gambar dibawah ini.



Gambar III.2 Kerangka Pikir Kuesioner

3.5 Analisa Data

Analisa data merupakan perhitungan-perhitungan untuk mendesain.

1. Kapal: Hambatan, Propulsi, *Consumable*, Berat dan Titik Berat, Stabilitas, Trim, Stabilitas, dan Lambung Timbul.
2. Dermaga: Panjang jembatan, ukuran *jetty*, alur masuk, dan kolam tambatan.
3. Penginapan: jumlah kamar, fasilitas, dan luas lahan.
4. Pengolahan Limbah: alat pengolahan, ukuran, dan luas lahan.

3.6 Desain Konseptual dan Tata Letak

3.6.1 Infrastruktur Wisata Bahari

Infrastruktur dalam hal ini adalah Pelabuhan Penyeberangan serta Dermaga, Penginapan, dan Pengolahan Limbah di Gili Labak. Adapun untuk desain konseptual yang dilakukan, meliputi: kapasitas dan ukuran. Pada infrastruktur juga dilakukan tata letak berdasarkan kondisi alam dan teori yang ada.

3.6.2 Suprastruktur Wisata Bahari

Suprastruktur dalam hal ini adalah kapal wisata. Pada tahap desain atau menggambar dari kapal wisata hasil perhitungan yang sudah dilakukan, yang meliputi: Rencana Garis, Rencana Umum, dan Sketsa 3D. Pada tahap ini menggunakan bantuan *software* yaitu *Maxsurf* dan *AutoCad*..

3.7 Investasi

Pada tahapan ini dilakukan perhitungan untuk biaya investasi Infrastruktur beserta Suprastruktur Wisata Bahari. Tahapan perhitungan biaya investasi hanya pada biaya awal pembuatan saja.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Setelah dilakukan analisa dan perhitungan maka langkah yang terakhir ialah menarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. Kemudian diberikan saran untuk kelanjutan penelitian yang mungkin akan dilakukan kembali pada studi kasus yang berbeda.

BAB IV.

TINJAUAN KONDISI SAAT INI

4.1 Letak Gili Labak

Pulau Gili Labak ini merupakan bagian dari wilayah pemerintah Kabupaten Sumenep, provinsi Jawa Timur. Secara administratif, Pulau Gili Labak lebih tepatnya masuk dalam wilayah Dusun Lembana, Desa Kombang, Kecamatan Talango. Secara koordinat, Gili Labak terletak pada titik 7012'10-3" lintang selatan dan 114002"47-4" bujur timur. Pulau kecil ini terletak di sebelah tenggara Pulau Madura. Dengan luas wilayah sekitar 5 ha, hanya dalam 30 menit bisa mengelilingi pulau kecil ini dengan berjalan kaki. Pulau berbentuk kecil melingkar ini berada di sebelah tenggara dari Pulau Madura.



Sumber: Goggle Earth, 2017 (Diolah kembali)

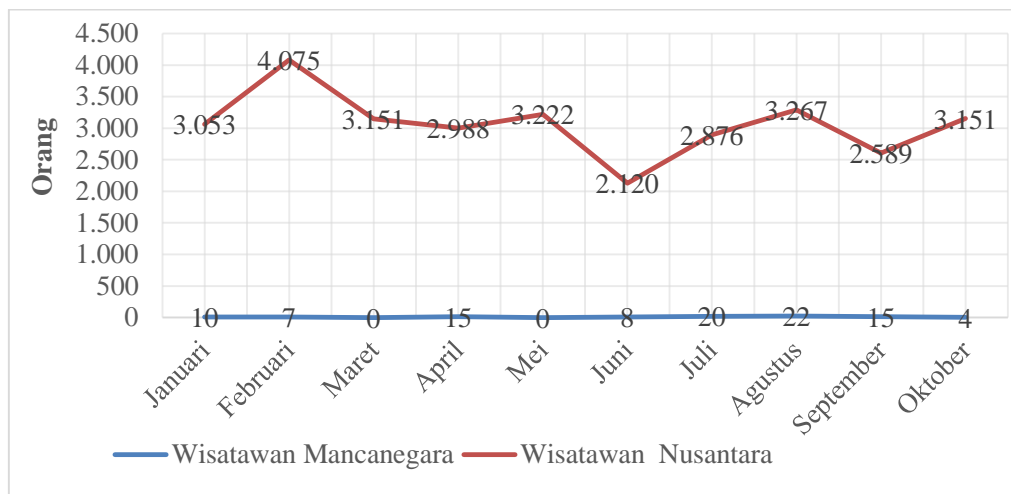
Gambar IV.1 Pulau Gili Labak (tampak atas)

Pada awalnya Nama dari Pulau ini adalah Pulau Tikus, karena konon dahulu kala banyak tikus yang menetap di Pulau itu, kemudian sejak Pulau sering dikunjungi oleh nelayan untuk beristirahat saat mencari ikan lama-kelamaan tikus di Pulau tersebut berkurang dan menghilang. Orang setempat melafalkan nama Gili Labak dengan "Gili Lab-bek". Secara geografis terletak pada 144o 02' 276" Bujur Timur dan 07o 12' 172" Lintang Selatan. Potensi dan Daya Tarik Gili Labak.

4.2 Potensi dan Daya Tarik

Pada Agusuts 2015 lewat media sosial Pulau Gili Labak mulai menjadi idaman masyarakat Indonesia sebagai tempat berlibur. Sampai saat ini potensi kunjungan wisatawan di Pulau Gili Labak ini terus mengalami peningkatan yang fluktuatif. Berikut dijelaskan

Sumber: Disbudparpora Kabupaten Sumenep, 2016 (Diolah kembali jumlah kunjungan wisatawan pada bulan januari sampai oktober 2016).



Sumber: Disbudparpora Kabupaten Sumenep, 2016 (Diolah kembali)

Gambar IV.2 Grafik Jumlah Wisatawan Gili Labak pada Tahun 2016

Sementara di taman bawah lautnya, tersimpan keanekaragaman hayati laut yang tinggi, yaitu beragam jenis terumbu karang penuh warna, beragam jenis ikan, penyu hijau, pari manta, dan biota laut lainnya. dari potensi wisata bahari di Pulau Gili Labak khususnya untuk kegiatan menikmati taman bawah laut *snorkeling* atau *diving*. Sedangkan pada menunjukkan pasir putih menawan yang dimiliki oleh Pulau Gili Labak.



(a) Pantai



(b) Taman Laut

Gambar IV.3 Alam Gili Labak

Penduduk Pulau Gili Labak berasal dari Pulau Poteran dan kebanyakan dari Desa Kombang. Mata pencaharaian utama penduduk Gili Labak adalah sebagai nelayan, namun seiring berkembangnya kunjungan wisatawan banyak penduduk Gili Labak yang membuka warung untuk berjualan. Saat ini ada sekitar 17 warung yang tersedia di Gili Labak, warung milik warga tersebut juga menyediakan fasilitas, seperti: Gazebo, area makan, dan toilet umum.



Gambar IV.4 Warung di Gili Labak

Ada sekitar 37 Kepala Keluarga yang sudah menetap di Pulau Gili Labak. Total penduduk yang menetap di Pulau Gili Labak saat ini adalah 122 penduduk, dengan penduduk laki-laki 67 orang, perempuan 33 orang, dan anak-anak 12 orang (Data Kepala Desa Pulau Gili Labak). Namun untuk ketersediaan air tawar masih belum ada, penduduk Gili Labak mengandalkan kiriman dari Pulau Madura serta air hujan yang ditampung. Untuk fasilitas listrik menggunakan sistem listrik bertenaga surya dan sistem listrik generator.



(a) Rumah Penduduk



(b) Kapal Penduduk

Gambar IV.5 Fasilitas Penduduk Gili Labak

Untuk kegiatan sehari-hari penduduk Gili Labak adalah nelayan terutama untuk laki-laki, sedangkan untuk wanita mengurus kebutuhan rumah tangga dan bila saat wisatawan ramai mengunjungi Gili Labak menjaga warung. Pada gambar diatas adalah perahu yang digunakan oleh penduduk Gili Labak untuk mencari ikan. Ada total 18 perahu nelayan yang dimiliki oleh warga Gili Labak. Ukuran dari perahu ini adalah panjang 8 meter, lebar 1,3 meter, tinggi 1 meter, dan sarat 0,3 meter.

4.3 Aksesibilitas

Untuk dapat mencapai Gili Labak saat ini menggunakan perahu penyeberangan milik nelayan setempat. Pelabuhan penyeberangan di kabupaten Sumenep ada 3 untuk akses menuju Gili Labak, yaitu Kalianget, Desa Tanjung, dan Desa Kombang (lihat). Pada penelitian ini diambil salah satu pelabuhan penyeberangan yaitu pelabuhan di Desa Tanjung. Berikut dijelaskan lokasi Pulau Gili Labak serta beberapa akses untuk menuju kesana.



Sumber: Goggle Earth, 2017 (Diolah kembali)

Gambar IV.6 Lokasi dan Akses menuju Gili Labak

Ada tiga akses untuk menuju Pulau Gili Labak penyeberangan dengan menggunakan perahu tradisional penduduk setempat untuk mencapai pulau ini dengan waktu tempuh perjalanan laut yang berbeda, yaitu: Desa Kombang di Pulau Poteran sekitar 1 jam, Pelabuhan Kalinanget sekitar 1,5 jam dan Desa Tanjung Kecamatan Saronggi sekitar 1,5 jam.

4.4 Infrastruktur Suprastruktur

4.4.1 Pelabuhan Penyeberangan

Pelabuhan penyeberangan Tanjung merupakan pelabuhan tempat sandar kapal yang melayani rute wisata Gili Labak dan Gili Genting. Berikut penampakan dari dermaga penyeberangan Desa Tanjung dijelaskan pada Gambar IV.7



Gambar IV.7 Dermaga Penyeberangan

Dermaga ini memiliki panjang 150 meter dan lebar 3 meter, tinggi air saat surut terendah 1 meter dan jarak antara permukaan air dengan dermaga 3,5 meter, sedangkan saat pasang tertinggi kedalaman kolam pelabuhan 2,5 meter dan jarak antara permukaan air dengan dermaga 2 meter. Pada dermaga ini juga memiliki bolder yang terbuat dari beton sebanyak 5 buah tiap sisinya dengan jarak antara bolder sebesar 35 meter. Untuk alat bongkar muat masih sangat sederhana yaitu dengan menggunakan balok kayu.

4.4.2 Kapal Wisata

Kapal ini memiliki fungsi sebagai kapal penangkap ikan, kemudian dengan adanya potensi wisatawan kapal ini mengalami sedikit perubahan atau modifikasi oleh nelayan. Dengan adanya penambahan atap kapal yang terbuat dari kayu dan dinding terbuat dari spanduk.



Gambar IV.8 Kapal Wisata Saat Ini

Adapun beberapa data mengenai kapal wisata, dengan cara melakukan wawancara dengan Kapten kapal dan pengamtan lapangan. Data yang didapat meliputi:

Tabel IV.1 Spesifikasi Kapal Wisata

Keterangan	Nilai	Satuan
Panjang	14	meter
Lebar	2	meter
Tinggi	1,7	meter
Sarat	0,8	meter
Tenaga Mesin	50	HP
Konsumsi Bahan Bakar	25	1 Round Trip

Masih banyak kekurangan yang ada pada transportasi laut di Gili Labak, diantaranya;

1. Perahu yang tidak sesuai dengan fungsi utama yaitu sebagai penangkap ikan.
2. Tidak adanya tempat untuk alat keselamatan (*life jacket*).
3. Tidak adanya tempat duduk yang layak.
4. Penutup bagian samping *deck* hanya memakai spanduk.
5. Tidak adanya alat bantu navigasi.

4.4.3 Dermaga

Ada dua dermaga yang tidak berfungsi di Gili Labak., dikarenakan keadaan dermaga yang kurang menjorok ke laut. Berikut penampakan dari dermaga di Pulau Gili Labak yang sudah beralih fungsi hanya sebagai tempat untuk berfoto wisatawan dijelaskan pada Gambar IV.9



Gambar IV.9 Dermaga di Gili Labak

Pada gambar diatas tampak ada dua dermaga, untuk sebelah kiri dermaga lama dan sebelah kanan dermaga baru. Keduanya hanya berfungsi sebagai tempat foto wisatawan, berikut keterangan dari dermaga:

Tabel IV.2 Ukuran Dermaga Lama dan Baru

Keterangan	Dermaga Lama	Dermaga Baru	Satuan
Panjang	30	55	meter
Lebar	2	2,5	meter
Tinggi	3,5	2	meter
Kedalaman (surut)	0,2	0,7	meter
Kedalaman (pasang)	1,7	1,7	meter
Pembangunan	2009	2017	Tahun

4.4.4 Penginapan

Pada fasilitas penginapan yang tersedia hanya sebatas rumah milik warga dan rumah gubuk dengan beralaskan tikar bambu, selain itu dinding-dinding gubuk hanya berupa anyaman bambu saja. Fasilitas di dalamnya juga sangat minim seperti tidak ada kamar mandi, tidak ada kipas angin, tidak ada kasur, dan atap yang sering bocor bila kondisi hujan.



(a) Kamar Tidur



(b) Kamar Mandi

Gambar IV.10 Penginapan Gili Labak

Penginapan sederhana ini memiliki ukuran 5x6 meter dengan kapasitas untuk 20 orang beserta barang. Adapun tarif sewa penginapan yang dipatok adalah hanya sebesar Rp.50.000/malam/kamar. Untuk ketersediaan kamar mandi hanya ada kamar mandi luar yang memiliki ukuran yaitu 2x2 meter dengan menggunakan air asin. Harga jual air tawar sebesar Rp.10.000/galon dengan rata-rata isi galon berkisar 10 liter.

4.4.5 Pengolahan Limbah

Kebanyakan limbah yang dihasilkan oleh wisatawan di Pulau Gili Labak adalah limbah anorganik seperti plastik dari bungkus makanan, sedangkan untuk limbah organik yang

dihasilkan seperti sisa ikan, batok kelapa, dll. Pada proses pengolahan limbah di Pulau Gili Labak juga masih menggunakan cara yang sangat sederhana, yaitu limbah organik dan anorganik dipisahkan dan kemudian langsung dibakar. Tempat pengolahan limbah hanya memetakan saja pada tanah terbuka dengan ukuran 4x4 meter.



Gambar IV.11 Tempat Pengolahan Limbah

BAB V.

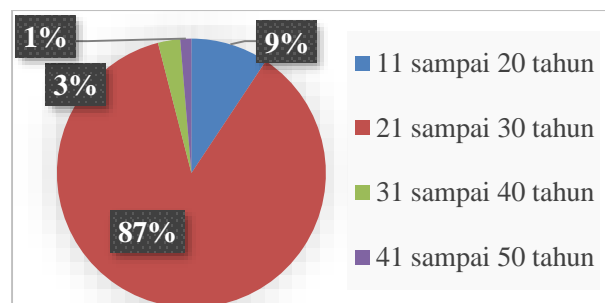
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Rekapitulasi Hasil Kuesioner

Pengambilan kuesioner dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana pendapat atau hal yang diinginkan oleh pengguna, dalam hal ini adalah **wisatawan**. Pengambilan data kuesioner dilakukan pada bulan April tahun 2017 dengan total mendapatkan **75 responden** melalui dua cara yaitu wawancara secara langsung (saat berada di lapangan) dan pengisian melalui media *google forms* yang disebarluaskan melalui media telekomunikasi online yaitu *line*. Adapun pembagian pembahasan dalam kuesioner menjadi 3, yaitu: Data wisatawan, Evaluasi kualitas wisata, dan Konsep baru wisata. Berikut akan dijelaskan beberapa hasil dari kuesioner yang telah disebarluaskan.

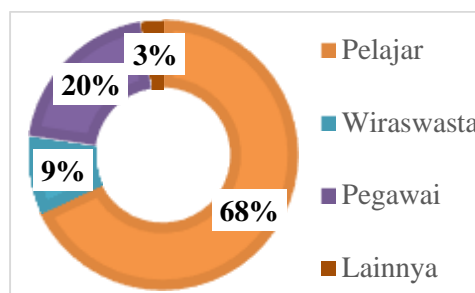
5.1.1 Data Wisatawan

Pada bagian ini diambil beberapa data individu dari wisatawan, seperti: usia, pekerjaan, pengeluaran, kegiatan yang disukai di Gili Labak, dan frekuensi berwisata (dalam 1 tahun) saat berwisata di Gili Labak. Berikut hasil analisis dari kuesioner bagian 1.



Gambar V.1 Usia Wisatawan

Dijelaskan pada gambar diatas bahawa 87% dari responden atau wisatawan Gili Labak berumur antara 21-30 tahun.



Gambar V.2 Pekerjaan Wisatawan

Dijelaskan pada gambar diatas bahawa 68% dari responden atau wisatawan merupakan pelajar.

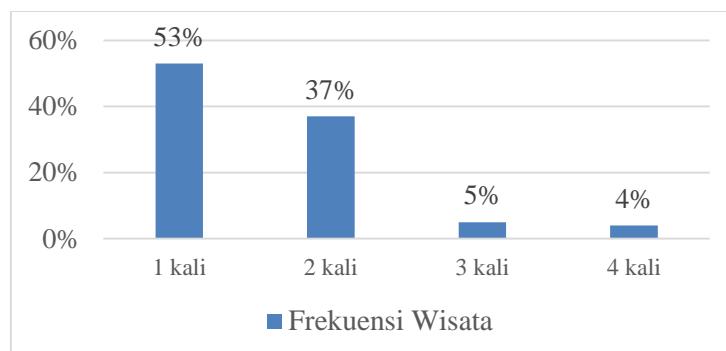
Dari hasil kuesioner pada bagian 1 didapat bahwa usia wisatawan rata-rata antara umur **21-30 tahun** dengan status **pelajar**. Adapun untuk mencari nilai tengah dari data kelompok pada kuesioner diatas dengan menggunakan rumus:

Tabel V.1 Jumlah Pengeluaran (saat ini)

Pengeluaran	Jumlah (f)	Persentase
Rp.100.000-Rp.250.000	27	36%
Rp.250.000-Rp.400.000	35	47%
Rp.400.000-Rp.550.000	6	8%
Rp.550.000-Rp.700.000	3	4%
Rp.700.000-Rp.850.000	4	5%

$$Mo = 245.000 + 150.000 \left(\frac{8}{8 + 29} \right)$$

Untuk hasil dari nilai tengah pengeluaran wisatawan tiap individu sebesar Rp.230.000. Jadi pada saat ini pengeluaran wisatawan untuk berwisata di Gili Labak selama 2 hari 1 malam rata-rata sebesar **Rp 230.000**, dengan komponen biaya meliputi biaya sewa kapal, biaya makan sebanyak 5 kali, biaya penginapan, dan biaya tak terduga.



Gambar V.3 Grafik Frekuensi Wisata (dalam 1 tahun)

Dijelaskan pada gambar diatas paling dominan atau sebesar 53% wisatawan Gili Labak melakukan perjalanan wiatawan sebanyak 1 kali dalam 1 tahun. Pengambilan kuesionor dilakukan pada April 2017, maka diperkirakan realisasi konsep baru akan selesai pada April 2018.

5.1.2 Evaluasi Kualitas Wisata

Beberapa pertanyaan pada bagian ini merupakan pendapat wisatawan, maka untuk mengukurnya digunakan skala *likert*.

- Pelabuhan Penyeberangan

1. Bagaimana fungsi pelabuhan baik untuk melayani kegiatan wisata?

Jawaban	Jumlah (j)	Nilai (n)	n.j
Sangat baik	11	5	55
Baik	37	4	148
Cukup baik	19	3	57
Buruk	7	2	14
Sangat buruk	1	1	1
Total	75		275

$$\text{Persentase} = \left(\frac{275}{375} \right) * 100\%$$

$$= 73\%$$

Dari hasil perhitungan didapatkan persentase 73% atau menunjukkan **baik**. Jadi kondisi dari Pelabuhan Penyeberangan masih berjalan sesuai fungsinya.

2. Bagian apa yang perlu diperbaiki?

- Akses tangga sebesar **17%**.
- Akses jalan sebesar **4%**.
- Tidak menjawab sebesar **79%**.

Dari hasil kuesinor bahwa 79% wisatawan tidak menjawab untuk hal yang perlu diperbaiki. Namun **17%** menjawab bahwa **akses tangga** perlu diperbaiki, hal ini akan menjadi acuan untuk perbaikan akses tangga pada Pelabuhan Penyeberangan.

- Kapal Wisata

1. Bagaimana kenyamanan saat berada di kapal wisata (tempat duduk)?

Jawaban	Jumlah (j)	Nilai (n)	n.j
Sangat baik	3	5	15
Baik	10	4	40
Cukup baik	31	3	93
Buruk	21	2	42
Sangat buruk	10	1	10
Total	75		200

$$\text{Persentase} = \left(\frac{200}{375} \right) * 100\%$$

$$= 53\%$$

Dari hasil perhitungan didapatkan persentase 53% atau menunjukkan cukup baik. Jadi kondisi kenyamanan dari kapal wisata masih membutuhkan perubahan agar menjadi sangat

baik, karena di Gili Labak merupakan wisata bahari dan penunjang yang sangat penting dalam hal berwisata adalah kapal penyeberangan.

2. Bagaimana waktu berlayar saat ini (90 menit)?

Jawaban	Jumlah (j)	Nilai (n)	n.j
Sangat baik	4	5	20
Baik	20	4	80
Cukup baik	20	3	60
Buruk	30	2	60
Sangat buruk	1	1	1
Total	75		221

$$\text{Persentase} = \left(\frac{221}{375} \right) * 100\% \\ = 59\%.$$

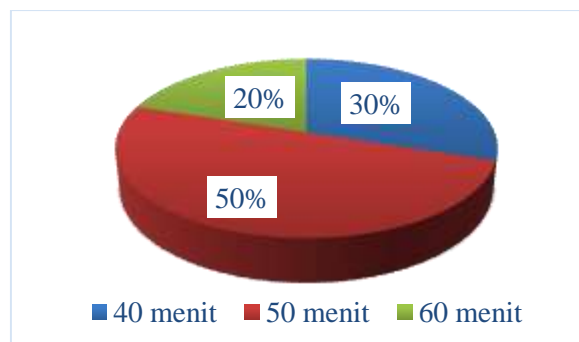
Dari hasil perhitungan didapatkan persentase 59% atau menunjukkan cukup baik. Jadi untuk waktu berlayar pada kapal penyeberangan perlu perbaikan agar mendapatkan kategori sangat baik.

3. Bagian apa yang perlu diperbaiki?

- Geladak (tempat duduk) sebesar **47%**.
- Waktu berlayar sebesar **32%**.
- Keseimbangan sebesar **21%**.

Dari hasil kuesioner mengenai bagian yang perlu diperbaiki pada kapal wisata 47% wisatawan mengatakan geladak atau tempat duduk dan 32% mengatakan waktu berlayar. Jadi pada konsep kapal penyeberangan yang akan didesain akan memperhatikan pada bagian geladak dan kecepatan kapal.

4. Berapa lama waktu perjalanan laut yang Anda harapkan?



Gambar V.4 Waktu Berlayar

Penentuan pemilihan waktu 40-60 menit berdasarkan dari waktu saat ini 90 menit diambil setengahnya dan menyesuaikan dari kecepatan kapal penyeberangan yang akan

didesain. Dari gambar diatas **50%** responden memilih waktu berlayar selama **50 menit**, maka pada konsep kapal penyeberangan yang akan didesain akan memiliki waktu berlayar selama 50 menit.

5. Jika konsep kapal wisata terelasaki, operasi kapal mana yang Anda pilih?
 - **30%** memilih Kapal digunakan untuk menyeberang ke Gili Labak dan kegiatan *snorkeling*.
 - **70%** memilih Kapal digunakan untuk menyeberang ke Gili Labak, sedangkan untuk kegiatan snorkeling memberdayakan kapal nelayan.

Dari hasil kuesioner tentang pola operasi kapal sebanyak 70% wisatawan memilih pada konsep baru kapal wisata untuk kegiatan penyeberangan, sedangkan *snorkeling* menggunakan kapal wisata saat ini. Jadi pola operasi kapal yang akan didesain memiliki rute Kalianget-Gili Labak dan akan mempunyai jadwal yang tetap untuk melayani kegiatan penyeberangan saja.

- Dermaga di Gili Labak

1. Bagaimana fungsi dermaga untuk melayani kegiatan naik turun dari kapal ke Pulau?

Jawaban	Jumlah (j)	Nilai (n)	n.j
Sangat baik	2	5	10
Baik	4	4	16
Cukup baik	6	3	18
Buruk	42	2	84
Sangat buruk	21	1	21
Total	75		149

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase} &= \left(\frac{149}{375} \right) * 100\% \\
 &= \mathbf{40\%}.
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan didapatkan persentase 40% atau menunjukkan buruk. Jadi untuk dermaga di Gili Labak diperlukan perubahan agar menjadi baik. Dilihat pula pada kondisi saat ini dermaga di Gili Labak belum berfungsi untuk melayani kegiatan naik atau turun penumpang dari kapal wisata, maka perlu adanya pembangunan konsep baru dermaga yang sesuai agar kapal penyeberangan yang baru serta kapal nelayan yang digunakan untuk kegiatan *snorkeling* dapat bersandar.

- Penginapan di Gili Labak

1. Bagaimana fungsi penginapan untuk beristirahat saat ini?

Jawaban	Jumlah (j)	Nilai (n)	n.j
Sangat baik	8	5	40
Baik	5	4	20
Cukup baik	15	3	45
Buruk	31	2	62
Sangat buruk	16	1	16
Total	75		183

$$\text{Persentase} = \left(\frac{149}{375} \right) * 100\% \\ = 49\%.$$

Dari hasil perhitungan didapatkan persentase 49% atau menunjukkan buruk. Jadi untuk penginapan di Gili Labak diperlukan perubahan konsep baru agar menjadi sangat baik, karena penginapan merupakan komponen penting dalam pengembangan wisata. Dilihat pula pada kondisi saat ini penginapan Gili Labak masih belum layak pada segi fasilitas dan kapasitas.

2. Bagian apa yang perlu diperbaiki?

- Fasilitas sebanyak 27 responden
- Lokasi sebanyak 19 responden
- Kapasitas sebanyak 19 responden
- Semua jawaban 7 orang

Dijelaskan dari hasil kuesioner untuk bagian yang perlu diperbaiki pada penginapan. Bagian yang perlu diperhatikan untuk perbaikan adalah pada segi fasilitas, lokasi, dan kapasitas, karena jumlah responden memilih hampir sama rata pada ketiga bagian tersebut. Adapun yang tidak menjawab sebanyak 3 responden.

5.1.3 Gagasan Konsep Baru Wisata Bahari



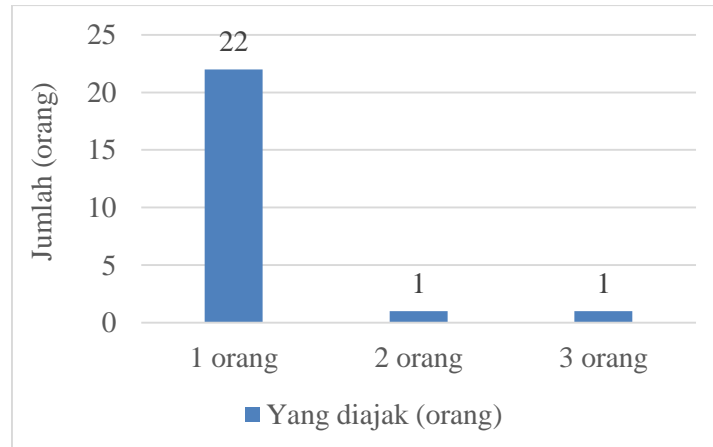
Gambar V.5 (kiri) konsep penginapan ramah lingkungan, (kanan) konsep kapal wisata

1. Bila konsep wisata bahari ini teralisasi, apakah Anda akan mengunjungi Gili Labak lagi?

- **60 orang** akan mengunjungi lagi (**80%**).
- **15 orang** tidak mengunjungi lagi (**20%**).

Dari hasil kuesioner dijelaskan bahwa 80% responden bersedia mengunjungi Gili Labak kembali. Maka realisasi konsep baru dianggap perlu, karena tingkat kunjungan wisatawan masih tinggi.

2. Berapa orang yang akan Anda ajak?



Grafik V.1 Kenaikan Wisatawan

Dari grafik diatas disimpulkan bahwa dari total responden **60 orang** yang tidak mengajak mengajak orang sebanyak 36 orang. Dari hasil kuesioner total dari wisatawan yang diajak atau calon wisatwan baru sebanyak **24 orang**. Maka kenaikan jumlah wisatawan sebanyak **40%**.

3. Apakah Anda tertarik untuk menginap?

- **5 orang** menjawab tertarik (**8%**).
- **55 orang** menjawab tidak tertarik (**92%**).

Dari hasil kuesioner hanya 8% responden yang tertarik untuk menginap di Gili Labak dan 92% tidak tertarik. Adapun untuk perencanaan kebutuhan penginapan akan diambil dari persentase responden yang menginap, sedangkan untuk yang tidak menginap akan digunakan sebagai perencanaan kebutuhan kapal nelayan untuk kegiatan *snorkeling*.

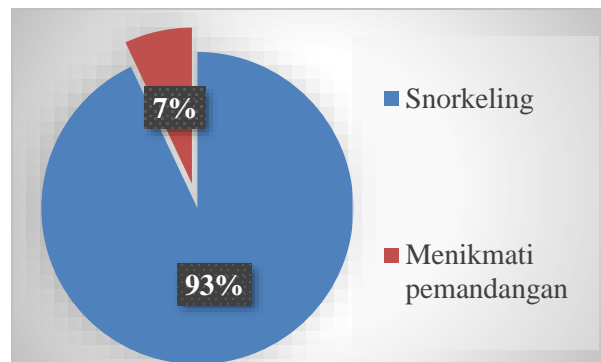
4. Berapa pengeluaran yang Anda siapkan untuk berlibur ke Gili Labak dengan konsep baru?

Tabel V.2 Jumlah Pengeluaran (konsep baru)

Pengeluaran	Jumlah (f)	Persentase
Rp.100.000-Rp.250.000	6	10%
Rp.250.000-Rp.400.000	29	48%
Rp.400.000-Rp.550.000	24	40%
Rp.550.000-Rp.700.000	1	2%
Rp.700.000-Rp.850.000	0	0%

$$Mo = 245.000 + 150.000 \left(\frac{23}{23 + 5} \right)$$

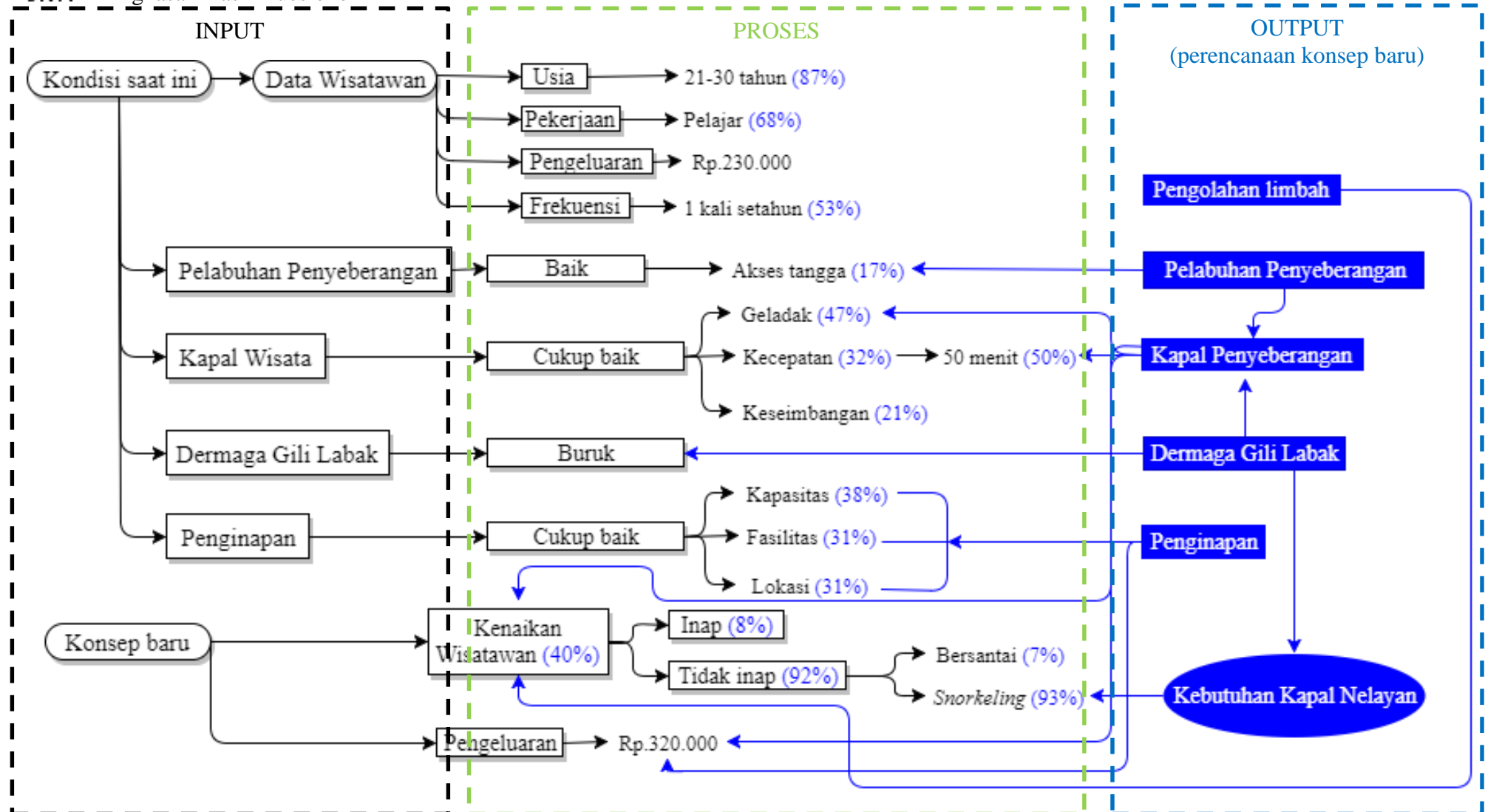
Untuk hasil dari nilai tengah pengeluaran wisatawan tiap individu sebesar Rp.320.000. Jadi pada konsep baru ketersediaan pengeluaran wisatawan untuk berwisata di Gili Labak selama 2 hari 1 malam rata-rata sebesar **Rp 320.000**, dengan komponen biaya meliputi biaya kapal penyeberangan, biaya makan sebanyak 5 kali, biaya *snorkeling*, biaya penginapan, dan biaya tak terduga.



Gambar V.6 Kegiatan saat di Gili Labak

Didapatkan hasil dari bahwa **93%** wisatawan menyukai kegiatan *snorkeling* saat berada di Gili Labak. Hasil ini akan digunakan perencanaan kebutuhan jumlah kapal nelayan untuk melayani kegiatan *snorkeling* wisatawan.

5.1.4 Ringkasan Hasil Kuesioner



Gambar V.7 Ringkasan Hasil Kuesioner

5.2 Perancangan Kapal Penyeberangan

5.2.1 Permintaan pemilik

Perencanaan pola operasi kapal, perencanaan ini merupakan salah satu komponen dari permintaan pemilik. Dalam perencanaan rute, hal pertama yang harus ditentukan adalah penentuan lokasi keberangkatan dan tujuan. Berdasarkan hasil dari kuesioner didapatkan menyatakan bahwa **70% wisatawan** memilih pola operasi kapal hanya untuk menyeberang ke Gili Labak dan kegiatan *snorkeling* memberdayakan kapal nelayan. Berikut dijelaskan untuk rute kapal yang akan digunakan.



Sumber: sea distance navionic, 2017

Gambar V.8 Rute Kapal Wisata

Jarak pelayaran dari Pelabuhan Penyeberangan Kalianget, Sumenep menuju Pulau Gili Labak sebesar **11,9 nmil**. Penentuan kecepatan didasarkan pada kuesioner wisatawan tentang lama waktu berlayar, didapatkan bahwa **50% responden** memilih **50 menit**, maka kecepatan berlayar didapat sebesar 14,4 knot. Waktu operasi sehari selama **10 jam**, maka frekuensi **round trip** sehari maksimal sebanyak **4 kali**. Berikut dijelaskan pada tabel dibawah ini untuk jumlah wisatawan pada tahun 2018 (kenaikan **40%** dari tahun 2016).

Tabel V.3 Jumlah Wisatawan 2018

JUMLAH WISATAWAN GILI LABAK 2018 (kenaikan 40%)							
Bulan	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Januari	135	135	135	135	135	202	202
Februari	179	179	179	179	179	268	268
Maret	138	138	138	138	138	207	207
April	141	141	141	141	141	211	211
Mei	141	141	141	141	141	212	212
Juni	172	172	172	172	172	258	258
Juli	171	171	171	171	171	256	256
Agustus	144	144	144	144	144	216	216
September	128	128	128	128	128	191	191
Oktober	130	130	130	130	130	194	194
November	100	100	100	100	100	149	149
Desember	95	95	95	95	95	142	142

Dari tabel diatas didapat data jumlah wisatawan pada **tahun 2018** dengan total paling banyak per hari adalah **268 wisatawan**. Untuk menentukan jumlah penumpang kapal yang akan didesain maka dari data terbanyak 268 wisatawan dibagi dengan frekuensi kapal maksimal per hari yaitu 4 kali, didapat jumlah penumpang sebesar **68 orang**. Berikut dijelaskan pula kebutuhan *round trip* kapal tiap harinya pada tabel dibawah ini.

KEBUTUHAN Round Trip 2018							
Bulan	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Januari	2	2	2	2	2	3	3
Februari	3	3	3	3	3	4	4
Maret	3	3	3	3	3	4	4
April	3	3	3	3	3	4	4
Mei	3	3	3	3	3	4	4
Juni	3	3	3	3	3	4	4
Juli	3	3	3	3	3	4	4
Agustus	3	3	3	3	3	4	4
September	2	2	2	2	2	3	3
Oktober	2	2	2	2	2	3	3
November	2	2	2	2	2	3	3
Desember	2	2	2	2	2	3	3

Total kebutuhan *round trip* pada tahun 2018 adalah sebanyak **956 kali**, maka tingkat pemakaian kapal pada tahun 2018 sebesar **71%**. Berikut rangkuman dari *owner requirement* kapal yang direncanakan:

1. Jenis kapal : Kapal Penumpang
2. Jumlah muatan : 68 penumpang
3. Kecepatan dinas : 14,4 knot
4. Rute : Kalianget-Gili Labak
5. Jarak pelayaran : 11,9 nmil

5.2.2 Perbandingan Lambung

Pada tahap ini akan dilakukan perbandingan antara *monohull* dengan *multihull*. Berikut langkah selanjutnya adalah perhitungan sampai pada propulsi yang akan dihasilkan dan kemudian dapat dilihat untuk pemilihan lambung mana yang lebih rendah untuk tahanan totalnya yang berpengaruh terhadap mesin dan biaya pelayaran.

A. Monohull

- Ukuran Utama

Dalam penentuan ukuran utama awal, data yang diperlukan adalah displasemen dan kapal pembanding dengan rentang displasemen $\pm 10\%$ dari displasemen kapal. Menurut buku “*Ship Design Performance*” karangan Dr. C.B Banvas hal.12.

$$Deadweight = Coeffisien\ Deadweight : Displacement$$

Dimana;

$$Payload = 6.040\text{ kg}$$

$$Deadweight = 110\% \text{ dari } Payload$$

$$= 110\% * 6.040$$

$$= 6.639\text{ kg.}$$

$$Coeffisien\ Deadweight = 0,35 \text{ (untuk kapal penumpang)}$$

$$Displacement = Deadweight : Coeffisien\ Deadweight$$

$$= 6.639 : 0,35$$

$$= \mathbf{19\ Ton}$$

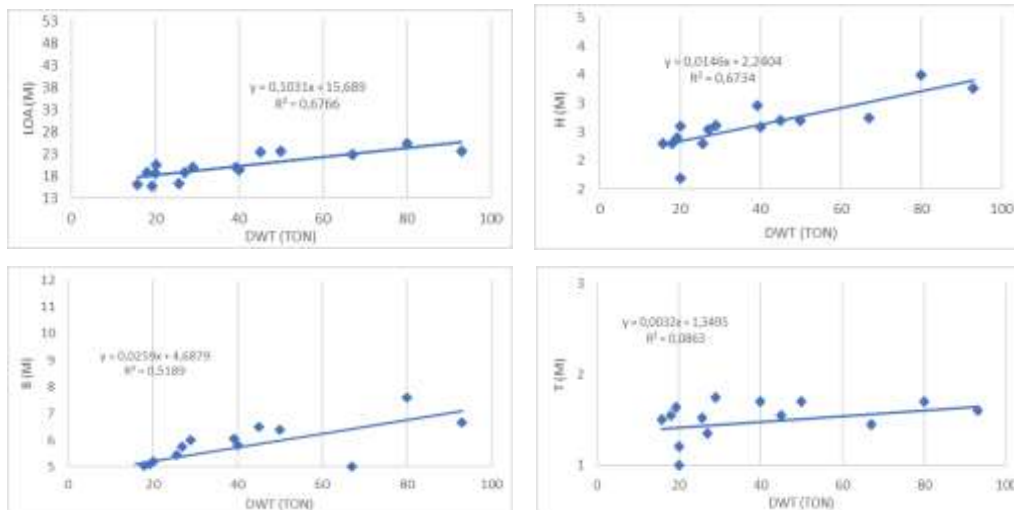
Selanjutnya, ukuran utama awal kapal yang didesain dapat dicari melalui regresi linier dari kapal-kapal pembanding, seperti yang terlihat pada

Tabel V.4 Kapal Pembanding

No	Nama Kapal	Penumpang	Δ (ton)	Loa (m)	B (m)	H (m)	T (m)	Vs (knot)	M/E (Kw)	A/E (Kw)
1	Ocean Spirit	20	20	18,10	4,50	1,90	1,20	20,00	1600,00	8,80
2	OPAH	70	29	19,55	6,00	2,81	1,74	15,00	1500,00	50,00
3	EN-RYBO	65	27	18,4	5,75	2,75	1,35	19	1800	65
4	AQUA JADE	20	18	18,40	5,03	2,50	1,55	24,50	588,00	
5	KAELANI	60	25,7	15,80	5,45	2,50	1,52	22,00	1030,00	50,00
6	COMMOCEAN	25	19,3	15,3	5,1	2,6	1,64	19	559	50
7	INDIAN ROSE	16	15,8	15,6	4,5	2,5	1,5	18	600	
8	FP RESPONSE		80	24,9	7,6	3,7	1,7	15	1492	
9	GREAT SOUTHERN		93	23,15	6,65	3,47	1,60	10,80	410,00	50,00
10	KIMBERLY ESCAPE	110	50	23,1	6,4	2,9	1,7	16	970	
11	ADRIANUS		45	23	6,5	2,9	1,55	14,7	558	
12	UNDERWATER EXPLORER I		67	22,3	5	2,94	1,45	6	161	
13	SPLO2000		39,2	19,44	6,05	3,16	0,90	24,00	1342,00	
14	GILICAT	83	40	18,91	5,82	2,78	1,70	22,00	1764,00	50,00
15	TAMAN LAUT		20,11	20,11	5,2	2,8	1	28	2060	

Sumber: www.oceanmarine.com, 2016

Berdasarkan data dari beberapa kapal pembanding di atas, diperoleh hasil regresi berikut;



Gambar V.9 Grafik Hubungan DWT dengan Ukuran Utama (Monohull)

- Perhitungan panjang kapal

$$\begin{aligned}
 Y &= 0,1031 x + 15,689 \\
 &= 0,1031 \times 19 + 15,689 \\
 &= 17,64
 \end{aligned}$$
- Perhitungan lebar kapal

$$\begin{aligned}
 Y &= 0,00259 x + 4,6879 \\
 &= 0,00259 \times 19 + 4,6879 \\
 &= 5,18
 \end{aligned}$$
- Perhitungan tinggi kapal

$$\begin{aligned}
 Y &= 0,0146 x + 2,2604 \\
 &= 0,0146 \times 19 + 2,2604 \\
 &= 2,52
 \end{aligned}$$
- Perhitungan sarat kapal

$$\begin{aligned}
 Y &= 0,0032 x + 1,3495 \\
 &= 0,0032 \times 19 + 1,3495 \\
 &= 1,36
 \end{aligned}$$

Tabel V.5 Rekapitulasi Ukuran Utama Kapal

Ukuran Utama Awal			
<i>Length of Perpendicular (Lpp)</i>	=	17,64	m
<i>Breadth Moulded (B)</i>	=	5,18	m
<i>Height Moulded (H)</i>	=	2,52	m
<i>Draft Moulded (T)</i>	=	1,36	m
<i>Velocity Service (VS)</i>	=	14,4	Knot

- Koefisien

Setelah diperoleh ukuran utama awal, tahap selanjutnya adalah dilakukannya perbandingan ukuran utama awal dengan rentang rasio dari Buku *Principal of Naval Architecture Vol.1*, perhitungan koefisien-koefisien bentuk kapal, dan volume displasemen kapal. Hasil perbandingan antara rasio ukuran utama awal dengan rentang rasio yang diijinkan dapat dilihat pada Tabel V.11.

Tabel V.6 Rasio Ukuran Utama Kapal

Rasio	Nilai	Rentang Rasio	Kondisi
L/B	3,57	$3,5 < L/B < 10$	Diterima
L/T	3,82	$1,8 < L/T < 5$	Diterima
B/T	11,7	$10 < B/T < 30$	Diterima

1. Panjang Garis Air (Lwl)

Panjang garis air (Lwl) yang didesain adalah 1,04 dikali panjang perpendikular (Lpp), yaitu 16,51 meter.

2. Froude Number (Fn)

Berikut adalah persamaan untuk mendapatkan besarnya Fn (*Lewis, Principle of Naval Architecture Vol. I, 1988*):

$$Fn = V_s / \sqrt{g \times lwl}$$

Dimana:

$$V_s = 14,4 \text{ knot}$$

$$= 7,41 \text{ m/s}$$

$$G = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$Lwl = 16,51 \text{ m}$$

Sehingga;

$$Fn = \frac{7,41}{\sqrt{9.81 \times 16,51}} = 0,25$$

3. Volume Displasemen Kapal (∇)

Berikut adalah persamaan untuk mendapatkan besarnya Volume Displasemen Kapal;

$$\nabla = \Delta / \rho$$

Dimana;

$$\Delta = 19 \text{ ton}$$

$$\rho = 1,025 \text{ ton/m}^3$$

Sehingga;

$$\nabla = \frac{19}{1.025} = 18,5$$

Didapatkan Total volume displasemen untuk lambung sebesar 18,5 m³.

4. Koefisien Blok (C_B)

Nilai dari C_B perhitungan adalah persamaan untuk mendapatkan besarnya C_B;

$$C_B = \nabla / (B \times L \times T)$$

Dimana;

$$\Delta = 18,5 \text{ m}^3$$

$$L = 17 \text{ m}$$

$$B = 7 \text{ m}$$

$$T = 0,75 \text{ m}$$

Sehingga;

$$C_B = \frac{18,5}{17 \times 7 \times 0,75} = 0,5$$

5. Koefisien Prismatic (C_P)

Nilai dari C_P diperoleh dari perhitungan dengan rumus sebagai berikut;

$$C_p = C_b / C_m$$

Maka nilai C_{WP} didapat, yaitu 0,17.

6. Koefisien Garis Air (C_{WP})

Nilai dari C_{WP} diperoleh dari perhitungan dengan rumus sebagai berikut;

$$C_{wp} = 0,18 + 0,086 C_p$$

Maka nilai C_{WP} didapat, yaitu 0,37.

7. Koefisien Luas Midship (C_M)

Nilai dari C_M diperoleh dari perhitungan dengan rumus sebagai berikut;

$$C_m = 0,98 + 0,085 (C_b - 0,6)$$

Maka nilai C_M didapat, yaitu 0,94.

- Hambatan

Komponen hambatan total yaitu *viscous resistance* (hambatan kekentalan), *appendages resistance* (hambatan karena bentuk kapal), dan *wave making resistance* (hambatan

gelombang karena gerak kapal). Adapun untuk rumus hambatan total adalah sebagai berikut :

$$R_t = 0,5 \cdot 1,025 \cdot V^2 \cdot WSA \cdot (C_{FO} \cdot (1+k) + C_A + \left(\frac{R_w}{W} \cdot W\right))$$

[*Principle of Naval Architecture* Vol.II, hal. 93]

1. *Viscous Resistance*

Tahan kekentalan air mempunyai rumus dalam "*Principle of Naval Architecture* Vol.II, hal. 90"

$$R_n = L_{WL} \cdot V_s / 1,8831 \cdot 10^{-6}$$

$$R_n = 102.948.307$$

Koefesien tahanan gesek

$$C_{FO} = 0,075 / (\log R_n - 2)^2$$

$$= 0,002$$

2. *Appendages Resistance*

Dalam menghitung hambatan kapal yang diakibatkan oleh bentuk badan kapal yang tercelup dalam air, menggunakan rumus:

$$A_{BT} = 0 \text{ (tanpa bulbous bow)}$$

$$S = L_{WL} \cdot (2 \cdot T + B) \cdot \sqrt{C_M} \cdot (0.453 + 0.4425 \cdot C_B - 0.2862 \cdot C_M - 0.003467 \cdot \frac{B}{T} + 0.3696 \cdot C_{WP} + 2.38 \cdot \frac{A_{BT}}{C_B})$$

(*Principle of Naval Architecture* Vol.II, hal. 91)

Dimana :

$$S_{rudder} = 0,776$$

$$S_{bilgekeel} = 11,092$$

$$S_{app} = 11,868$$

$$S_{total} = 147,381$$

$$1 + k_2 = 1,5 \cdot S_{rudder} + 1,4 \cdot S_{bilgekeel} / S_{rudder} + S_{bilgekeel}$$

$$= 1,407$$

$$1 + k = 1,677$$

$$R_w/W = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot e^{(m_1 \cdot F_{nd} + m_2 \cdot \cos(A \cdot F_n - 2))}$$

Dimana:

$$C_1 = 23,285$$

$$C_2 = 1$$

$$C_3 = 1$$

$$M_1 = -2,733$$

$$M2 = -0,233$$

$$F_n = 0,35$$

$$\Lambda = 0,7121$$

$$R_w/W = 0,017$$

$$C_A = 0,006 \cdot (L_{wl} + 100)^{-0,16} - 0,00205$$

$$= 0,0008$$

$$W = D \cdot g$$

$$= 186 \text{ N}$$

Maka untuk hambatan total dari *monohull* sebesar 17.596 N ditambah dengan margin 15% maka menjadi **20,236 kN**.

- Propulsi

Setelah besarnya hambatan diketahui, tahap selanjutnya yaitu menentukan besarnya daya yang. Berikut adalah tahap-tahap yang dilakukan;

1. *Effective Hourse Power* (EHP)

$$EHP = RT \times V$$

(PNA vol. II, hal.153)

Dimana;

- $V_s = 8,23 \text{ m/s}$
- $RT = 20,24 \text{ kN}$

Sehingga;

$$EHP = 149,89 \text{ kW}$$

Dengan;

- $1 \text{ HP} = 0.7355 \text{ kW}$

Maka;

$$EHP = 203,8 \text{ HP}$$

2. *Delivery Horse Power* (DHP)

$$DHP = EHP / \eta_D$$

(Ship Resistance & Propulsion 7 hal.179)

Dimana;

- $EHP = 149,89 \text{ kW}$
- $\eta_D = \text{Quasi Propulsive Coefficient} = \eta_H \cdot \eta_O \cdot \eta_r$

Dengan;

- $\eta_H = \text{Hull Efficiency (PNA vol II,hal.153)}$

$$\begin{aligned}
&= ((1-t))/((1-w)) = 0,57 \\
\blacksquare \quad \eta_r &= \text{Rotative Efficiency} \\
&= 0.9737 + 0.111(CP-0.0227 LCB)-0.06327 P/D \\
&= 0,97 \\
\blacksquare \quad \eta_O &= \text{Open Water Test Propeller Efficiency} \\
&= 0,56 \text{ (Asumsi berdasarkan hasil percobaan open water test sebelumnya)} \\
\blacksquare \quad \eta_D &= 0.993 \times 0.97 \times 0.56 = 0,52
\end{aligned}$$

Maka;

$$DHP = \frac{149,89}{0,52} = 286 \text{ kW}$$

3. Break Horse Power (BHP)

Berikut adalah persamaan yang digunakan dalam perhitungan BHP;

$$BHP = DHP + (X\% DHP)$$

(Parametric Design Chapter 11, hal 11-29)

Dimana;

$$\begin{aligned}
\blacksquare \quad DHP &= 286 \text{ kW} \\
\blacksquare \quad X\% &= \text{koreksi daerah pelayaran wilayah Asia Timur (15\% - 20\% DHP)} \\
&= 15\%
\end{aligned}$$

$$BHP = 286 + (15\% \times 286) = 328,87 \text{ kW}$$

$$BHP = \mathbf{447,14 \text{ HP}}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka daya minimal kapal yang dibutuhkan oleh kapal adalah **328,87 kW**. Sedangkan kebutuhan **daya genset** diasumsikan **25%** dari daya mesin induk. Dalam hal ini, genset dan mesin induk yang digunakan diambil dari (<http://shstfpower.en.made-in-china.com>).

Tabel V.7 Spesifikasi Mesin Utama

Model	:	G 128 CA
Daya	:	330 kW
	:	450 HP
RPM	:	1800
L	:	2.433 mm
W	:	1.521 mm
H	:	1.816 mm
<i>Dry Weight</i>	:	3.400 kg
Konsumsi <i>Fuel Oil</i>	:	209 g/kW.H
	:	0,000209 ton/Kw.H
	:	0,069 ton/H

Tabel V.8 Spesifikasi Mesin Bantu

Model	:	HA 40 GF
Daya	:	50 kW
	:	65 HP
RPM	:	1500
L	:	980 mm
W	:	580 mm
H	:	1.200 mm
<i>Dry Weight</i>	:	400 kg
Konsumsi <i>Fuel Oil</i>	:	205 g/kW.H
	:	0,000205 ton/Kw.H
	:	0,00843 ton/H

B. Multihull

- Ukuran Utama

Dalam penentuan ukuran utama awal, data yang diperlukan adalah displasemen dan kapal pembanding dengan rentang displasemen $\pm 10\%$ dari displasemen kapal. Menurut artikel Terho Halme, berat muatan katamaran adalah 20% dari displasemen kapal. Karena kapal yang didesain mengangkut muatan penumpang, maka berat total penumpang dan barang bawaan adalah 20% dari displasemen kapal.

Displasemen = 20% Berat Muatan + 80% Komponen LWT dan DWT lainnya.

Karena 80% komponen lainnya belum ditentukan, persamaan displasemen ditulis;

Displasemen = 5 x 20% berat muatan

Dimana;

$$\begin{aligned}\text{Berat Muatan} &= \text{Berat Penumpang} + \text{kru kapal dan Berat Barang Bawaan} \\ &= (71+3) \times (75 + 10) = 6.007 \text{ kg} \\ &= 5 \times 6.007 \text{ kg} = 30.003 \text{ kg}\end{aligned}$$

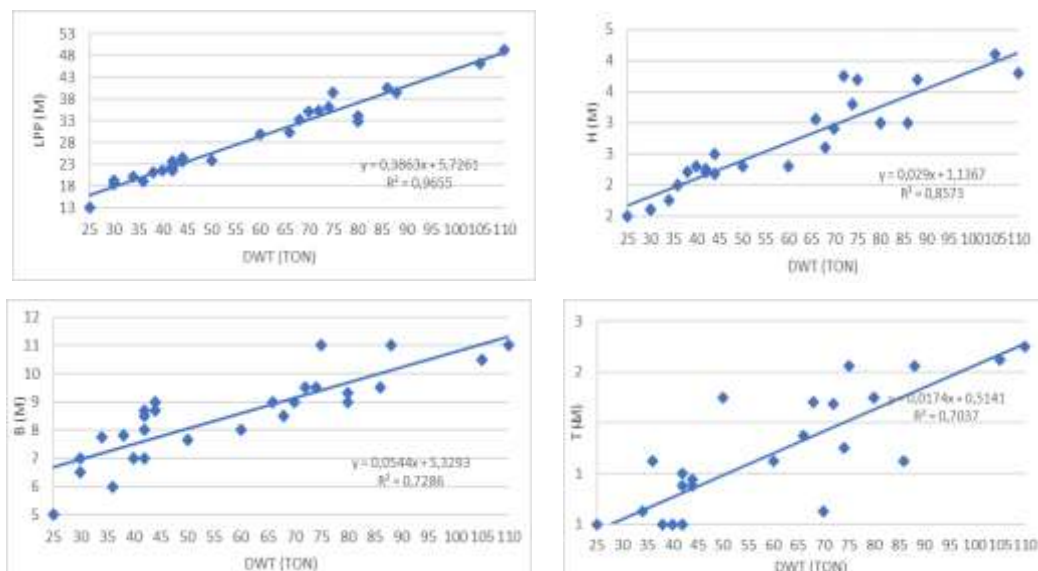
Selanjutnya, ukuran utama awal kapal yang didesain dapat dicari melalui regresi linier dari kapal-kapal pembanding, seperti yang terlihat pada Tabel V.9. Ukuran utama dari hasil regresi yang diperoleh dibandingkan dengan rasio-rasio ukuran utama kapal yang mengacu pada Jurnal M. Insel dan A. F Molland.

Tabel V.9 Kapal Pembanding *Multihull*

No	Nama Kapal	Kru	Penumpang	Δ (ton)	Lpp (m)	B (m)	H (m)	T (m)	Vs (knot)	M/E (Kw)	A/E (Kw)
1	CB and BB	3	45	25	12,50	5,00	1,70	1,00	18,00	405,00	184,00
2	enture komodo	4	75	30	18,80	7,00	1,80	0,85	28,00		
3	Cahaya Baru	6	90	30	18	6,5	1,8	0,9	31		
4	Seal Melbourne	3	85	34	19,70	7,75	1,95	1,10	30,00		
5	Wavelength 4	5	45	36	18,50	6,00	2,20	1,50	29,00	478,00	67,00
6	Costa Baler	5	100	38	20,6	7,8	2,4	1	25		
7	Esmeralda Dos	5	95	40	21	7	2,5	1	30		
8	Costa De Llevant	5	100	42	23,1	8	2,45	1	35		
9	Great Island	4	105	42	21,35	8,70	2,40	1,30	33,00		
10	Talno Dancer	4	100	42	22,15	8,5	2,4	1,4	25		

Sumber: (www. seaspeeddesign.com, 2016)

Berdasarkan data dari beberapa kapal pembanding di atas, hasil regresi berikut;



Gambar V.10 Grafik Hubungan DWT dengan Ukuran Utama (*Multihull*)

- Perhitungan panjang kapal

$$Y = 0,3863 x + 5,7261$$

$$= 0,3863 \times 20 + 5,7261$$

$$= 17,33$$

- Perhitungan lebar kapal

$$Y = 0,0054 x + 5,293$$

$$= 0,0054 \times 20 + 5,293$$

$$= 6,96$$

- Perhitungan tinggi kapal

$$Y = 0,0029 x + 1,1367$$

$$= 0,0029 \times 20 + 1,1367$$

$$= 2,01$$

- Perhitungan sarat kapal

$$Y = 0,0174 x + 0,5141$$

$$= 0,0174 \times 20 + 0,5141$$

$$= 0,75$$

Berdasarkan hasil regresi di atas, berikut adalah rekapitulasi hasil ukuran utama awal kapal yang didesain seperti yang terlihat pada Tabel V.10.

Tabel V.10 Rekapitulasi Ukuran Utama Kapal

Ukuran Utama Awal			
<i>Length of Perpendicular (Lpp)</i>	=	17,33	m
<i>Breadth Moulded (B)</i>	=	6,96	m
<i>Breadth of Demihull (B1)</i>	=	2	m
<i>Height Moulded (H)</i>	=	2,01	m
<i>Draft Moulded (T)</i>	=	0,75	m
<i>Velocity Service (VS)</i>	=	14,4	Knot
<i>The Distance Separation of Demihull (S)</i>	=	2,96	m

Untuk ukuran lebar *demihull* tidak dilakukan regresi karena keterbatasan data yang diperoleh, sehingga ukurannya ditentukan secara langsung dan dipastikan apakah memenuhi batasan rasio atau tidak. Hasil perbandingan antara rasio ukuran utama awal dengan rentang rasio yang diijinkan dapat dilihat pada Tabel V.11.

Tabel V.11 Rasio Ukuran Utama Kapal

Rasio	Nilai	Rentang Rasio	Kondisi
L/B1	8,66	$6 < L/B1 < 11$	Diterima
L/H	8,63	$6 < L/H < 11$	Diterima
B/H	3,47	$0.7 < B/H < 4.1$	Diterima
S/L	0,22	$0.2 < S/L < 0.5$	Diterima
S/B1	1,48	$1 < S/B < 4$	Diterima
B1/T	2,68	$1 < B/T < 3$	Diterima
B1/B	0,29	$0.15 < B1/B < 0.3$	Diterima
CB	0,52	$0.36 < CB < 0.59$	Diterima

Berdasarkan Tabel V.11 di atas, ukuran utama awal kapal masuk dalam rentang rasio dari Jurnal M. Insel dan A. F Molland.

- Perhitungan koefesien *multihull*

1. Panjang Garis Air (Lwl)

Panjang garis air (Lwl) yang didesain adalah sama dengan panjang perpendikular (Lpp), yaitu 17,33 meter.

2. Froude Number (Fn)

Berikut adalah persamaan untuk mendapatkan besarnya Fn (*Lewis, Principle of Naval Architecture Vol. I, 1988*)

$$Fn = V_s / \sqrt{g \times lwl}$$

Dimana:

$$V_s = 14,4 \text{ knot}$$

$$= 7,41 \text{ m/s}$$

$$G = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$Lwl = 17,33 \text{ m}$$

Sehingga;

$$Fn = \frac{7,41}{\sqrt{9.81 \times 17,33}} = 0,57$$

3. Volume Displasemen Kapal ($\square \square$)

Berikut adalah persamaan untuk mendapatkan besarnya Volume Displasemen Kapal;

$$\nabla = \Delta / \rho$$

Dimana;

$$\Delta = 30 \text{ ton}$$

$$\rho = 1.025 \text{ ton/m}^3$$

Sehingga;

$$\nabla = \frac{30}{1.025} = 29,3$$

Didapatkan Total volume displasemen untuk 2 lambung sebesar 29,3 m³. Jadi untuk tiap lambung mempunyai volume displasemen sebesar 14,65 m³.

4. Koefisien Blok (C_B)

Nilai dari C_B perhitungan akan dibandingkan dengan nilai C_B dari *Software Maxsurf Education Version*. Berikut adalah persamaan untuk mendapatkan besarnya C_B;

$$C_B = \nabla / (B \times L \times T)$$

Dimana;

$$\nabla = 14,65 \text{ m}^3$$

$$L = 17,33 \text{ m}$$

$$B = 2 \text{ m}$$

$$T = 0,75 \text{ m}$$

Sehingga;

$$C_B = \frac{14,65}{17,33 \times 2 \times 0,75} = 0,56$$

Sedangkan, nilai C_B dari *Maxsurf Modeler Advance* adalah 0,522, sehingga C_B yang diambil adalah 0,5.

5. Koefisien Prismatic (C_P)

Nilai dari C_P diperoleh dari *Software Maxsurf Modeler Advance*, yaitu 0,751.

6. Koefisien Garis Air (C_{WP})

Nilai dari C_{WP} diperoleh dari *Software Maxsurf Modeler Advance*, yaitu 0,814.

7. Koefisien Luas Midship (C_M)

Nilai dari C_M diperoleh dari *Software Maxsurf Modeler Advance*, yaitu 0,696.

- Hambatan *Multihull*

Perhitungan hambatan kapal dengan lambung katamaran menggunakan metode *M. Insel dan A. F Molland*. Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan besarnya hambatan sebagai berikut;

$$R_t = 0.5 \times \rho \times WSA \times V^2 \times 2 C_{tot}$$

Dimana;

$$\rho = 1025 \text{ kg/m}^3$$

$$V_s = 7,407 \text{ m/s}$$

1. Luas Permukaan Basah (WSA)

Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk mendapatkan besarnya Luas Permukaan Basah (Sahoo, Salas, & Schwetz, 2007);

$$S = \nabla/B [1.7 / (CB - 0.2(CB - 0.65)) + B/T]$$

Dimana;

$$\square = 14,65 \text{ m}^3$$

$$C_B = 0,5$$

$$B = 2 \text{ m}$$

$$T = 0,75 \text{ m}$$

Sehingga;

$$S = \frac{14,65}{2} \left[\frac{1.7}{0,5 - 0.2(0,5 - 0.65)} + \frac{2}{0,75} \right] = 42,336 \text{ m}^2$$

Karena katamaran memiliki dua lambung, maka WSA total adalah $42,336 \times 2 = 84,672 \text{ m}^2$.

2. Koefisien Hambatan Total (C_{tot})

Dalam percobaan yang dilakukan M. Insel dan A. F Molland, didapatkan persamaan untuk mendapatkan besarnya C_{tot} . Dalam hal ini, persamaan yang digunakan untuk mendapatkan besarnya C_{tot} mengacu pada Persamaan 2.3, seperti berikut;

$$C_{tot} = (1 + \beta k) C_F + \tau C_W$$

Nilai $(1 + \beta k)$ diperoleh dari nilai koefisien $(1 + k)$ dan β . Koefisien $(1 + k)$ ditentukan berdasarkan hasil percobaan dengan variasi rasio $L/B1$, seperti yang terlihat pada Tabel V.6. Karena nilai rasio $L/B1$ kapal adalah 9.8, maka $(1 + k)$ yang digunakan adalah 1.300.

Tabel V.12 Nilai Faktor (1+k)

Model	2	3	4	5
L/B ₁	10	7	9	11
(1+k)	1.1	1.45	1.300	1.170

Berbeda dengan (1 + k) yang hanya dipengaruhi oleh L/B₁, koefisien β juga dipengaruhi oleh rasio S/B₁. Nilai koefisien β diperoleh dari pengukuran grafik interpolasi terhadap S/B₁. Berikut adalah hasil pengukuran yang dilakukan;

Tabel V.13 Nilai koefisien β dari hasil pengukuran

S/B ₁					L/B ₁
2	3	4	5		
β	1.320	1.320	1.320	1.320	7
	1.570	1.540	1.520	1.500	9
	2.320	2.290	2.270	2.250	11

Karena nilai rasio L/B₁ kapal adalah 8,64 dan rasio S/B₁ adalah 1,48, maka dilakukan interpolasi antara L/B₁ = 8,64 dengan S/B₁ = 1,64. Berikut adalah hasil interpolasi yang dilakukan;

$$\beta = 2,32$$

Jika dinyatakan dalam bentuk tabel, maka hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel V.14.

Tabel V.14 Nilai Koefisien β dari Hasil Interpolasi S/B₁

S/B ₁				
	3	4	1,482	L/B ₁
β	2.290	2.270	2.320	11

Setelah nilai keduanya diperoleh, maka nilai (1 + β k) didapatkan dari persamaan berikut;

$$\begin{aligned}
 1+\beta k &= (\beta \times (1+k)) - \beta + 1 \\
 &= (2.320 \times 1.17)-2.320 + 1 \\
 &= \mathbf{1,394}
 \end{aligned}$$

Tahap selanjutnya adalah mendapatkan nilai Koefisien Gesek (C_F), seperti berikut;

$$C_F = 0.075/(\log Rn - 2)^2$$

Dimana;

$$Rn = Lwl \times Vs / v$$

Dengan;

$$Lwl = 17,33 \text{ m}$$

$$Vs = 7,407 \text{ m}$$

$$V = 1.188 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

Maka;

$$Rn = \left(\frac{17.33 \times 7.407}{1.188 \times 10^{-6}} \right) = 108.042.560$$

Sehingga;

$$C_F = \left(\frac{0.075}{(\log 108.042.560 - 2)^2} \right) = 0,0021$$

Setelah diperoleh nilai koefisien C_F , tahap selanjutnya adalah menentukan besarnya koefisien τ . Koefisien τ dipengaruhi oleh rasio S/L dengan variasi Fn . Nilai koefisien τ diperoleh dari pengukuran grafik dengan interpolasi terhadap S/L dan Fn . Berikut adalah hasil pengukuran yang dilakukan;

Tabel V.15 Nilai Koefisien τ dari Hasil Pengukuran Grafik dan Hasil Interpolasi Fn

(S/L) = 0.2				(S/L) = 0.3			L/B ₁
Fn			Fn				
0.4	0.5	0.568	0.4	0.5	0.568		
τ	1.800	1.760	1.733	1.150	1.420	1.604	9

Karena rasio $S/L = 0.200$ dan $Fn = 0,568$, maka dilakukan interpolasi pada $Fn = 0.4$ dan $Fn = 0.5$ dengan $S/L = 0.2$ dan $S/L = 0.3$. Interpolasi awal dilakukan dengan interpolasi Fn , seperti yang terlihat pada Tabel V.9.

Tabel V.16 Nilai Koefisien τ dari Hasil Interpolasi S/L

Fn	0.568			L/B ₁
S/L	0.200	0.300	0.171	
τ	1.503	1.459	1.581	11

Setelah nilai τ pada $Fn = 0,581$ diperoleh, interpolasi selanjutnya dilakukan pada rasio S/L , seperti yang terlihat pada Tabel V.10, dengan hasil akhir $\tau = 1,581$.

Tahap akhir dari perhitungan koefisien hambatan total adalah perhitungan koefisien C_w yang dipengaruhi oleh nilai F_n . Nilai koefisien C_w diperoleh dari pengukuran grafik dan interpolasi terhadap F_n . Berikut adalah hasil pengukuran yang dilakukan;

Tabel V.17 Nilai Koefisien C_w dari Hasil Pengukuran Grafik

(Insel & Molland, 1992)

	F_n		L/B_1
	0.4	0.5	
C_w	0.0032	0.0042	9
	0.0026	0.0027	11

Tabel V.18 Nilai Koefisien C_w dari Hasil Interpolasi F_n

	F_n			L/B_1
	0.4	0.5	0.568	
C_w	0.0026	0.0027	0.0028	11

Karena $F_n = 0.598$ dengan $L/B = 9,65$, maka interpolasi dilakukan pada $F_n = 0,598$, seperti yang terlihat pada Tabel V.12, dengan hasil akhir $C_w = 0.0028$.

$$\begin{aligned} \text{Sehingga, } C_{\text{tot}} &= ((1,394 \times 0,002) + (1,581 \times 0,0028)) \\ &= 0,007 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sedangkan, } R_T &= 0,5 \times 1,025 \times 84,672 \times 7,407 \times 7,407 \times 0,007 \\ &= 18,69 \text{ N} \approx 18,69 \text{ kN} \end{aligned}$$

- Propulsi *Multihull*

Setelah besarnya hambatan diketahui, tahap selanjutnya yaitu menentukan besarnya daya yang dibutuhkan (Lewis, Principle of Naval Architecture Vol. II, 1988). Berikut adalah tahap-tahap yang dilakukan;

1. Effective Horse Power (EHP)

Berikut adalah persamaan yang digunakan dalam perhitungan EHP;

$$EHP = R_T \times V$$

Dimana;

$$V_s = 8,23 \text{ m/s}$$

$$R_T = 28,69 \text{ kN}$$

Sehingga;

$$\text{EHP} = 138,47 \text{ kW}$$

Dengan;

$$1 \text{ HP} = 0.7355 \text{ kW}$$

Maka;

$$\text{EHP} = 188,3 \text{ HP}$$

2. Delivery Horse Power (DHP)

Berikut adalah persamaan yang digunakan dalam perhitungan DHP;

$$\text{DHP} = \text{EHP} / \eta_D$$

Dimana;

$$\begin{aligned} \text{EHP} &= 138,47 \text{ kW} \\ \eta_D &= \text{Quasi Propulsive Coefficient} = \eta_H \cdot \eta_O \cdot \eta_r \end{aligned}$$

Dengan;

$$\begin{aligned} \eta_H &= \text{Hull Efficiency} \\ &= ((1-t))/((1-w)) = 0,996 \\ \eta_r &= \text{Rotative Efficiency} \\ &= 0.9737 + 0.111(\text{CP}-0.0227 \text{ LCB})-0.06327 \text{ P/D} \\ &= 0,992 \\ \eta_O &= \text{Open Water Test Propeller Efficiency} \\ &= 0,56 \text{ (Asumsi berdasarkan hasil percobaan open water test sebelumnya)} \\ \eta_D &= 0.993 \times 0.97 \times 0.56 = 0,558 \end{aligned}$$

Maka;

$$\text{DHP} = \frac{138,47}{0,558} = 248,16 \text{ kW}$$

3. Break Horse Power (BHP)

Berikut adalah persamaan yang digunakan dalam perhitungan BHP (Parsons, 2003);

$$\text{BHP} = \text{DHP} + (\text{X}\% \text{ DHP})$$

Dimana;

$$\begin{aligned} \text{DHP} &= 248,16 \text{ kW} \\ \text{X}\% &= \text{koreksi daerah pelayaran wilayah Asia Timur (15\% - 20\% DHP)} \\ &= 15\% \end{aligned}$$

Sehingga;

$$\text{BHP} = 248,16 + (15\% \times 248,16) = 285,39 \text{ kW}$$

$$\text{BHP} = 388,02 \text{ HP}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka daya minimal kapal yang dibutuhkan oleh kapal adalah 285,39 kW. Karena pada lambung *katamaran* memiliki 2 mesin utama dan 2 mesin bantu, maka kebutuhan daya tiap mesin utama sebesar 143 kW. Sedangkan kebutuhan daya mesin bantu diasumsikan 25% dari daya mesin induk. Dalam hal ini, mesin bantu dan mesin induk yang digunakan. Berikut adalah spesifikasi dari mesin utama dan mesin bantu yang dipilih.

Tabel V.19 Spesifikasi Mesin Utama

Model	:	G 128 CA
Daya	:	143 kW
	:	195 HP
RPM	:	2300
L	:	1.672 mm
W	:	812 mm
H	:	1.521 mm
<i>Dry Weight</i>	:	900 kg
Konsumsi <i>Fuel Oil</i>	:	195 g/kW.H
	:	0,000195 ton/Kw.H
	:	0,028 ton/H

Tabel V.20 Spesifikasi Mesin Bantu

Model	:	HA 40 GF
Daya	:	36 kW
	:	50 HP
RPM	:	1500
L	:	980 mm
W	:	580 mm
H	:	1.200 mm
<i>Dry Weight</i>	:	400 kg
Konsumsi <i>Fuel Oil</i>	:	204 g/kW.H
	:	0,000204 ton/Kw.H
	:	0,0073 ton/H

- Pemilihan Jenis Lambung

Berdasarkan perhitungan didapatkan bahwa bila menggunakan lambung berjenis *monohull* nilai BHP yang didapat sebesar **447 HP** dengan konsumsi *fuel oil* sebesar **0,069**

Ton/Jam, sedangkan untuk lambung jenis *Multihull* nilai BHP yang didapat sebesar **285 HP** dengan konsumsi *fuel oil* sebesar **0,056 Ton/Jam**. Disini akan dipilih lambung dengan kebutuhan BHP serta konsumsi *fuel oil* yang rendah, yaitu lambung jenis *Multihull*.

5.2.3 Perhitungan Tebal Pelat

Perhitungan tebal pelat digunakan untuk menentukan besarnya berat pelat yang digunakan. Perhitungan tebal pelat mengacu pada *Rules and Regulations for The Classification of Special Craft Service, Lloyd's Register*. Aturan tersebut digunakan untuk kapal kayu, kapal dengan material komposit, kapal pesiar dan kapal *multihull* berukuran kurang dari 24 meter, juga *High Speed Craft* (Lloyd's Register, 2016). Berikut beberapa perhitungan yang dilakukan;

Ukuran L konstruksi tidak lebih dari 97% L_{wl} dan tidak kurang dari 96% L_{wl} , nilai keduanya dibandingkan dengan L_{pp} kapal. Jika $L_{pp} \geq 96\%$ dan $L_{pp} \geq 97\%$, maka L konstruksi yang diambil adalah 97% L_{wl} . Jika nilai $96\% L_{wl} \leq L_{pp} \leq 97\% L_{wl}$, maka L konstruksi yang diambil adalah L_{pp} . Jika $L_{pp} \leq 96\%$ dan $L_{pp} \leq 97\%$, maka L konstruksi yang diambil adalah 96% L_{wl} .

- $L_{wl} = L_{pp}$
 $= 17,33 \text{ m}$
- $96\% L_{wl} = 16,63 \text{ m}$
- $97\% L_{wl} = 16,81 \text{ m}$

Sehingga;

$$L \text{ konstruksi} = 17,33 \text{ m}$$

Perhitungan tebal pelat diambil berdasarkan beban yang diterima pada setiap bagian pelat yang dihitung. Semakin besar beban yang diterima pelat maka semakin tebal pelat yang digunakan. Perhitungan tebal pelat selengkapnya akan di tampilkan pada halaman lampiran. Secara umum perhitungan mengenai tebal pelat didapatkan dari persamaan:

$$t_p = 22.4s\gamma\beta\sqrt{(pks)/(f\sigma 235))} \times 10^{-3} \text{ mm}$$

Dimana

- $f_\sigma =$ limiting bending stress coefficient for the plating element under consideration given in Table 7.3.1 Limiting stress coefficient for local loading in Chapter 7
- $s =$ stiffener spacing, in mm
- $\gamma =$ convex curvature correction factor
- $\beta =$ panel aspect ratio correction factor $p =$ design pressure, in kN/m^2

Table V.15 Hasil Perhitungan Tebal Pelat

Rangkuman Tebal Pelat		
Uraian	Tebal	Satuan
1. Pelat Alas	8	Mm
2. Pelat Alas Dalam	8	Mm
3. Pelat Sisi Main Deck	8	Mm
4. Pelat Geladak Cuaca	8	Mm
5. Pelat Geladak Interior	8	Mm
6. Pelat Sisi Deck House I dan II	8	Mm
7. Pelat Dinding Depan <i>Deck House I dan II</i>	8	Mm
8. Pelat Dinding Belakang <i>Deck House I dan II</i>	6	Mm
9. <i>Bulwark</i>	6	Mm

5.2.4 Perhitungan Berat Kapal dan Koreksi Displasemen

A. Lightweight (LWT)

Lightweight merupakan berat kapal kosong yang terdiri dari berat pelay, berat permesinan, dan berat perlengkapan kapal. Perhitungan berat pelat dilakukan dengan perkalian tebal pelat dan luas dari *software Maxsurf Modeler Advance* ataupun *Cad*. Perhitungan berat permesinan didapatkan dengan memastikan daya yang dibutuhkan kapal dan pemilihan mesin yang sesuai, sehingga berat permesinan dapat diperoleh. Sedangkan untuk perhitungan berat perlengkapan didapatkan dengan memastikan berat komponen-komponen terkait dan digabungkan. Pada *katamran* ini akan dibandingkan dua material, yaitu antara Baja dan Alumunium. Perhitungan berat selengkapnya dapat dilihat di Lampiran pada sub bab ini hanya akan ditampilkan rekapitulasi berat LWT kapal.

Tabel V.21 Rekapitulasi Berat LWT Kapal (material baja)

<i>LIGHT WEIGHT</i>			
No	Uraian	Jumlah	Satuan
Permesinan ;			
1	Mesin Induk	1,8	ton
2	Generator	0,8	ton
Perlengkapan ;			
1	Kursi Penumpang	0,29	ton
2	Jangkar	0,05	ton
3	Pintu Kabin	0,02	ton
4	Pintu Kedap	0,105	ton
5	Jendela	0,22	ton
6	Peralatan Navigasi	0,1	ton
7	<i>Lifejacket</i>	0,039	ton
8	<i>Lifebuoy</i>	0,005	ton
9	<i>Liferaft</i>	0,118	ton
Konstruksi ;			
1	Alas	4,35	ton
2	Lambung	11,96	ton
3	Geladak	7,58	ton
4	Bangunan Atas	12,99	ton
5	Estimasi Konstruksi Kapal	8,22	ton
6	<i>Bulwark dan Railing</i>	4,92	ton
TOTAL BERAT		53,59	ton

Setelah semua komponen berat LWT dihitung, maka berat total LWT pun dapat diketahui, yaitu **53,59 ton**.

Tabel V.22 Rekapitulasi Berat LWT Kapal (material aluminium)

<i>LIGHT WEIGHT</i>			
No	Uraian	Jumlah	Satuan
Permesinan ;			
1	Mesin Induk	1,8	ton
2	Generator	0,8	ton
Perlengkapan ;			
1	Kursi Penumpang	0,293	ton
2	Jangkar	0,05	ton
3	Pintu Kabin	0,02	ton
4	Pintu Kedap	0,105	ton
5	Jendela	0,22	ton
6	Peralatan Navigasi	0,1	ton
7	<i>Lifejacket</i>	0,039	ton
8	<i>Lifebuoy</i>	0,005	ton
9	<i>Liferaft</i>	0,118	ton
Konstruksi ;			
1	Alas	1,497	ton
2	Lambung	3,215	ton
3	Geladak	2,36	ton
4	Bangunan Atas	1,93	ton
5	Estimasi Konstruksi Kapal	2,38	ton
6	<i>Bulwark dan Railing</i>	1,49	ton
TOTAL BERAT		16,42	ton

Setelah semua komponen berat LWT dihitung, maka berat total LWT pun dapat diketahui, yaitu **16,42 ton**.

B. Deadweight (DWT)

Deadweight merupakan berat mati kapal, yaitu berat dari jumlah penumpang dan kru, barang bawaan, bahan bakar, minyak lumas, dan air tawar, komponen DWT kapal terdiri dari berat penumpang dan barang bawaannya, berat crew kapal dan bawaannya, berat bahan bakar dan minyak pelumas, berat air tawar. Komponen berat DWT dapat dihitung secara langsung. Perhitungan berat selengkapnya dapat dilihat di Lampiran, pada sub bab ini hanya akan ditampilkan rekapitulasi berat DWT kapal.

Tabel V.23 Rekapitulasi Berat DWT Kapal

<i>DEAD WEIGHT</i>			
No	Uraian	Jumlah	Satuan
1	Berat Bahan Bakar	0,26	ton
2	Berat Minyak Lumas	0,004	ton
3	Berat Air Tawar	2,81	ton
4	Berat Penumpang dan Barang Bawaan	5,28	ton
5	Berat Kru dan Barang Bawaan	0,23	ton
TOTAL BERAT		8,58	ton

C. Koreksi Displasemen

Setelah nilai dari LWT dan DWT diketahui, selanjutnya dilakukan perhitungan koreksi *displacement* yang mengacu pada Hukum Archimedes. Koreksi displasemen adalah selisih antara berat dari LWT dan DWT dengan *displacement* kapal yang didesain dengan margin maksimum adalah 5%. Perincian dari koreksi yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel V.18.

Tabel V.24 Koreksi Displasemen (material Baja)

Koreksi Displasemen Menurut Hukum Archimedes		
Berat total (penjabaran berat LWT + DWT)	62	ton
Displasemen	30	ton
Selisih margin adalah $\pm 5\%$ dari displasemen		
Selisih maksimal yang diijinkan	3	ton
Selisih displasemen dengan berat total	-32,14	ton
	-107	%
Kesimpulan	<i>Ditolak</i>	

Tabel V.25 Koreksi Displasemen (material Aluminium)

Koreksi Displasemen Menurut Hukum Archimedes		
Berat total (penjabaran berat LWT + DWT)	30	ton
Displasemen	30	ton
Selisih margin adalah $\pm 5\%$ dari displasemen		
Selisih maksimal yang diijinkan	1,502	ton
Selisih displasemen dengan berat total	0,034	ton
	0,112	%
Kesimpulan	<i>Diterima</i>	

Setelah dilakukan koreksi, maka berat total (penjabaran berat LWT dan DWT) untuk material **baja** sebesar **62 ton** dengan Displasemen **30 ton**, maka kesimpulanya untuk material **baja ditolak**. Sedangkan berat total (penjabaran berat LWT dan DWT) untuk material **aluminium** sebesar **30 ton** dengan Displasemen **30 ton**, maka kesimpulanya untuk material **aluminium diterima**.

5.2.5 Pemeriksaan Kriteria Stabilitas Kapal

Analisis stabilitas digunakan untuk mengetahui keseimbangan kapal pada beberapa kriteria kondisi pemuatan (*Loadcase*). Untuk perhitungannya digunakan *software Maxsurf Education Version-Stability Enterprise*. Dalam pengerjaannya, analisis kriteria stabilitas dapat diatur melalui menu *analysis-criteria*. Setelah dilakukan pengaturan kriteria stabilitas, hasil analisis stabilitas didapatkan dengan cara *start analysis*. Klik menu *analysis*, pilih sub menu *Analysis Type*, pilih *Large Angle Stability*, dan klik *start analysis*. Dalam hal ini, analisis dilakukan pada kondisi muatan 100%, 75%, 50%, dan 10%. Berikut adalah hasil dari analisis setiap *loadcase* yang dilakukan;

a) Tangki *Consumable* Muatan 100%

- Luas gambar dibawah kurva dengan lengan pengembali $GZ \theta_{max} = 15^\circ \geq 0.085 \text{ m.rad}$ (0.075 m.deg)

A20 min	=	0,075 m.deg
A20	=	19,728 m.deg
Kesimpulan	=	Diterima

- Luas gambar dibawah kurva dengan lengan pengembali $GZ \theta = 30^\circ - 40^\circ \geq 0.03 \text{ m.rad}$ (1.719 m.deg)

A30-40 min	=	1,719 m.deg
A30-40	=	20,34 m.deg
Kesimpulan	=	Diterima

- Lengan pengembali GZ pada $\theta = 30^\circ$ tidak boleh kurang dari 0.200 m

Gz 30 min	=	0,200 m
Gz 30	=	2,035 m
Kesimpulan	=	Diterima

- Lengan pengembali tidak boleh kurang dari 15°

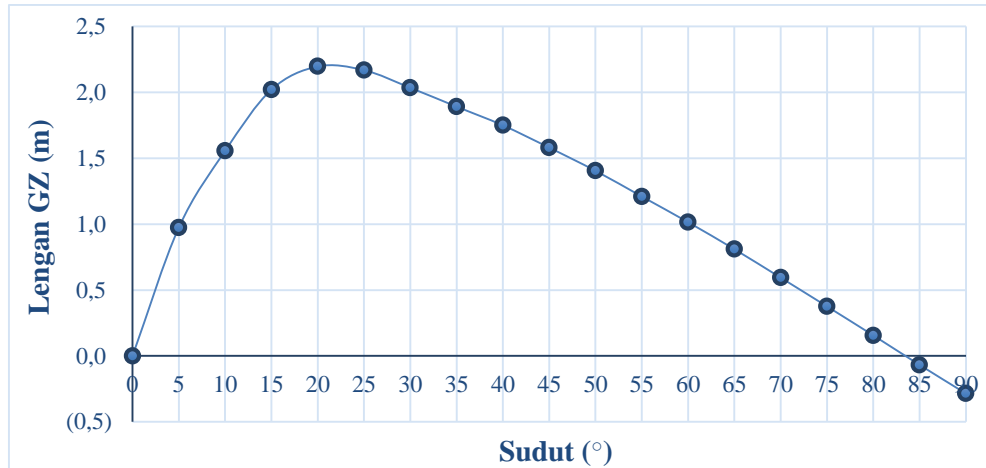
GZmax min	=	15°
GZmax	=	20°
Kesimpulan	=	Diterima

- Ketinggian metasenter (GM) tidak boleh kurang dari 0.35 meter

GM min = 0,350 m

GM = 9,583 m

Kesimpulan = Diterima



Gambar V.11 Grafik Panjang lengan GZ terhadap sudut oleng (consumable 100%)

b) Tangki Consumable Muatan 75%

- Luas gambar dibawah kurva dengan lengan pengembali GZ $\theta_{max} = 15^\circ \geq 0.085 \text{ m.rad}$ (0.075 m.deg)

A20 min = 0,075 m.deg

A20 = 20,07 m.deg

Kesimpulan = Diterima

- Luas gambar dibawah kurva dengan lengan pengembali GZ $\theta = 30^\circ - 40^\circ \geq 0.03 \text{ m.rad}$ (1.719 m.deg)

A30-40 min = 1,719 m.deg

A30-40 = 20,43 m.deg

Kesimpulan = Diterima

- Lengan pengembali GZ pada $\theta = 30^\circ$ tidak boleh kurang dari 0.200 m

Gz 30 min = 0,200 m

Gz 30 = 2,043 m

Kesimpulan = Diterima

- Lengan pengembali tidak boleh kurang dari 15°

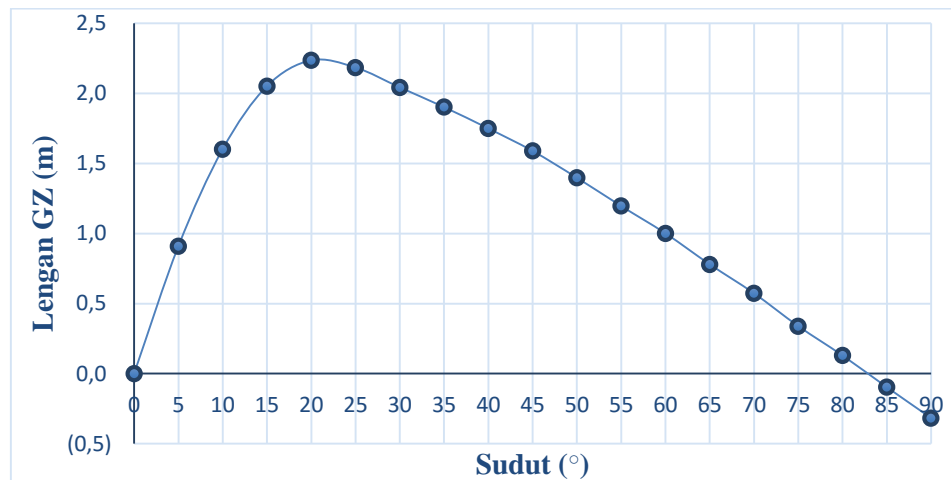
GZmax min = 15°

GZmax = 20°

Kesimpulan = Diterima

- Ketinggian metasenter (GM) tidak boleh kurang dari 0.35 meter

GM min = 0,350 m
 GM = 9,863 m
 Kesimpulan = Diterima



Gambar V.12 Grafik Panjang lengan GZ terhadap sudut oleng (*consumable* 75%)

c) Tangki *Consumable* Muatan 50%

- Luas gambar dibawah kurva dengan lengan pengembali GZ $\theta_{\max} = 15^\circ \geq 0.085 \text{ m.rad}$ (0.075 m.deg)

A20 min = 0,075 m.deg
 A20 = 20,498 m.deg
 Kesimpulan = Diterima

- Luas gambar dibawah kurva dengan lengan pengembali GZ $\theta = 30^\circ\text{-}40^\circ \geq 0.03 \text{ m.rad}$ (1.719 m.deg)

A30-40 min = 1,719 m.deg
 A30-40 = 20,47 m.deg
 Kesimpulan = Diterima

- Lengan pengembali GZ pada $\theta = 30^\circ$ tidak boleh kurang dari 0.200 m

Gz 30 min = 0,200 m
 Gz 30 = 2,046 m
 Kesimpulan = Diterima

- Lengan pengembali tidak boleh kurang dari 15°

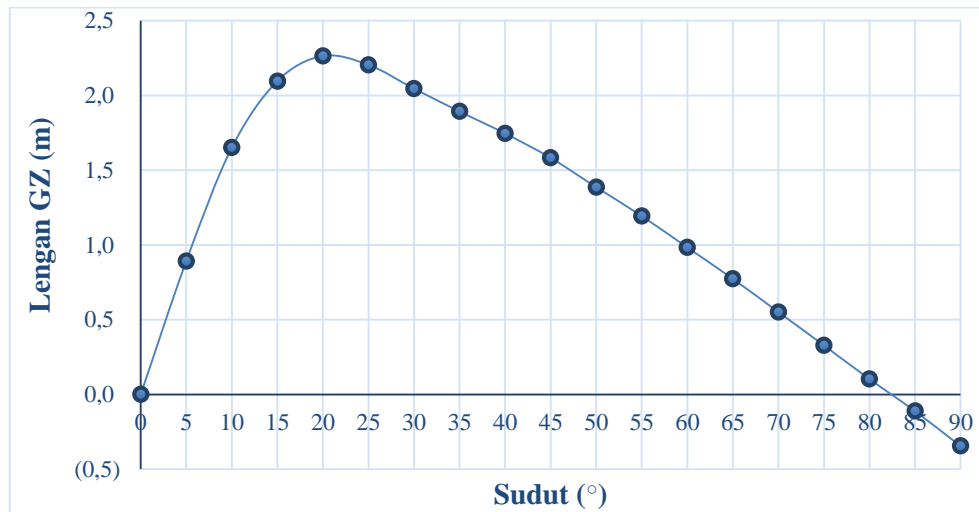
GZmax min = 15°
 GZmax = 20°
 Kesimpulan = Diterima

- Ketinggian metasenter (GM) tidak boleh kurang dari 0.35 meter

GM min = 0,350 m

GM = 10,17 m

Kesimpulan = Diterima



Gambar V.13 Grafik Panjang lengan GZ terhadap sudut oleng (consumable 50%)

d) Tangki Consumable Muatan 10%

- Luas gambar dibawah kurva dengan lengan pengembali GZ $\theta_{\max} = 15^\circ \geq 0.085 \text{ m.rad}$ (0.075 m.deg)

A20 min = 0,075 m.deg

A20 = 21,093 m.deg

Kesimpulan = Diterima

- Luas gambar dibawah kurva dengan lengan pengembali GZ $\theta = 30^\circ - 40^\circ \geq 0.03 \text{ m.rad}$ (1.719 m.deg)

A30-40 min = 1,719 m.deg

A30-40 = 20,31 m.deg

Kesimpulan = Diterima

- Lengan pengembali GZ pada $\theta = 30^\circ$ tidak boleh kurang dari 0.200 m

Gz 30 min = 0,200 m

Gz 30 = 2,032 m

Kesimpulan = Diterima

- Lengan pengembali tidak boleh kurang dari 15°

GZmax min = 15°

GZmax = 20°

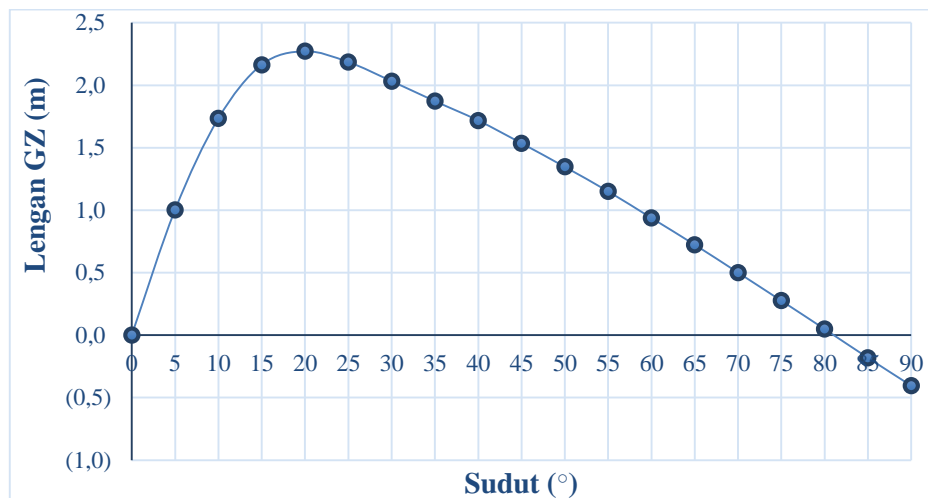
Kesimpulan = Diterima

- Ketinggian metasenter (GM) tidak boleh kurang dari 0.35 meter

GM min = 0,350 m

GM = 11,28 m

Kesimpulan = Diterima



Gambar V.14 Grafik Panjang lengan GZ terhadap sudut oleng (consumable 10%)

5.2.6 Perhitungan *Freeboard* Kapal

Untuk perhitungan *Freeboard*, semua formula yang diberikan mengacu pada "International Convention of Load Lines, 1966" dan mengacu pada aturan "Non-Convention Vessel Standard Indonesia Flaged Chapter IV". Hasil yang didapatkan adalah tinggi minimum *freeboard* yang diijinkan sehingga kapal bisa berlayar dengan rute pelayaran international.

Secara garis besar, tipe kapal dibedakan menjadi dua yaitu kapal tipe A dan kapal tipe B. Kapal tipe B adalah kapal selain tipe A, sedangkan kapal Tipe A adalah;

- Kapal yang didesain untuk mengangkut kargo curah cair
- Kapal yang memiliki kekokohan tinggi pada geladak terbuka.
- Kapal yang memiliki tingkat keselamatan yang tinggi terhadap banjir.

Sehingga kapal wisata *Katamaran* adalah termasuk kapal tipe B. Berikut ini adalah input awal yang diperlukan untuk menghitung *freeboard* berdasarkan *Non-Convention Vessel Standard Chapter 6* ;

- Lambung Timbul Awal

$$\begin{aligned} Fb_1 &= 0,8 L \text{ (untuk } L < 50\text{m)} \\ &= 15,44 \text{ cm} \\ &= 0,15 \text{ m} \end{aligned}$$

- Faktor Koreksi

(koreksi dilakukan untuk CB, H, dan bangunan atas)

- Koreksi lambung timbul terhadap koefisien blok (CB)

Koreksi CB hanya dilakukan untuk kapal dengan $CB > 0.68$, sehingga tidak perlu dikoreksi.

b) Koreksi lambung timbul terhadap tinggi kapal (H)

$$H = 2,16 \text{ m}$$

$$L/15 = 1,29 \text{ m}$$

Koreksi H hanya dilakukan untuk kapal dengan $H > L/15$, maka;

$$\text{Koreksi} = 20 (H - L/15)$$

$$= 17,38 \text{ cm}$$

$$= 0,17 \text{ m}$$

$$Fb_2 = Fb_1 + \text{koreksi}$$

$$= 0,33 \text{ m}$$

c) Koreksi lambung timbul terhadap bangunan atas

Untuk kapal yang tidak memiliki bangunan atas ($b \geq 96\% B$), maka tidak dilakukan koreksi lambung timbul.

Berdasarkan load lines batasan *freeboard* adalah $\text{actual freeboard} \geq \text{minimum freeboard}$ dimana:

- *Actual freeboard* merupakan tinggi freeboard yang sebenarnya (H-T)
- Sedangkan *freeboard* minimum adalah hasil perhitungan menurut ILLC 1966 beserta koreksinya.

Dari perhitungan yang dilakukan didapatkan:

$$\text{Actual Freeboard} = H - T$$

$$= 2,16 - 0,87$$

$$= 1,28$$

Dari perhitungan dan koreksi lambung timbul maka akan didapatkan nilai lambung timbul yang dilihat pada tabel V.24.

Tabel V.26 Hasil Koreksi Perhitungan Freeboard

Lambung Timbul	Nilai	Satuan
Lambung Timbul yang Syaratkan	0,33	m
Lambung Timbul Sebenarnya	1,28	m
Kondisi	Diterima	

5.2.7 Perhitungan Trim Kapal

Berdasarkan *NCVS Chapter 11*, trim maksimal adalah sebesar 0,3 m untuk panjang kapal kurang dari 45m. Untuk menghitung trim juga dilakukan dengan penentuan *Load Case* kapal

pada saat *Consumable* 100%, 75%, 50%, dan 10%. Berikut akan dijelaskan trim yang terjadi pada kapal yang didesain.

a) Trim pada *consumable* 100%

$$T_{AP} = 1,441 \text{ m} \qquad T_{FP} = 1,389 \text{ m}$$

$$\text{Trim} = 0,052 \text{ m}$$

Kondisi Trim = Trim Buritan (Diterima)

b) Trim pada *consumable* 75%

$$T_{AP} = 1,401 \text{ m} \qquad T_{FP} = 1,365 \text{ m}$$

$$\text{Trim} = 0,036 \text{ m}$$

Kondisi Trim = Trim Buritan (Diterima)

c) Trim pada *consumable* 50%

$$T_{AP} = 0,752 \text{ m} \qquad T_{FP} = 0,75 \text{ m}$$

$$\text{Trim} = 0,002 \text{ m}$$

Kondisi Trim = Trim Buritan (Diterima)

d) Trim pada *consumable* 10%

$$T_{AP} = 0,699 \text{ m} \qquad T_{FP} = 0,69 \text{ m}$$

$$\text{Trim} = 0,009 \text{ m}$$

Kondisi Trim = Trim Buritan (Diterima)

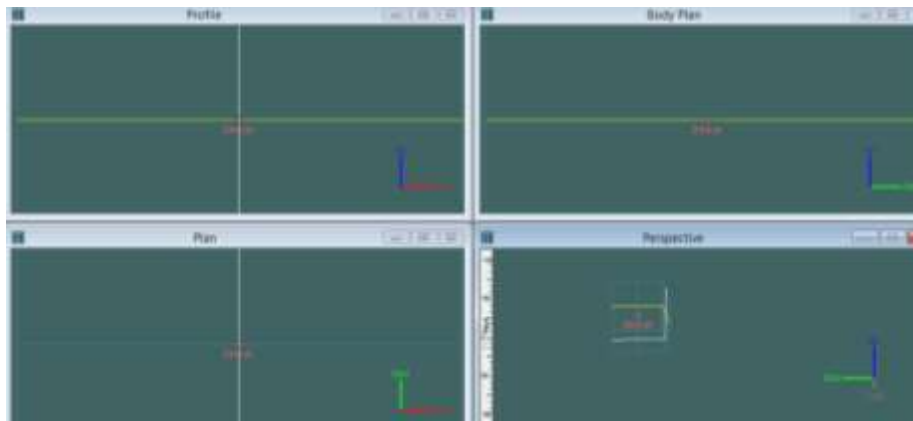
5.2.8 Pembuatan Desain Kapal

A. Desain Rencana Garis

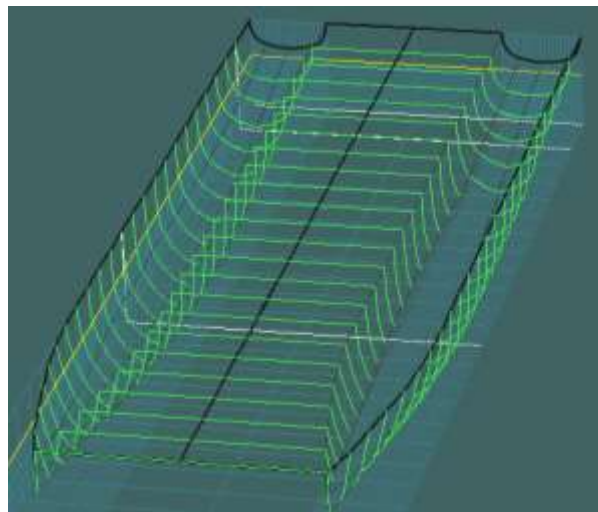
Berdasar data ukuran utama awal yang didapatkan dari proses regresi linier, tahap selanjutnya adalah pembuatan *lines plan* dengan *software Maxsurf Education Version-Maxsurf Modeler* dan *Cad. Lines plan* merupakan gambar proyeksi badan kapal yang dipotong secara melintang (*body plan*), secara memanjang (*sheer plan*), dan vertikal memanjang (*half breadth plan*). Berikut adalah tahap-tahap yang dilakukan dalam pembuatan *lines plan Glass Bottom Catamaran Boat*;

1. Pembuatan surface

Tahap awal yang dilakukan adalah pembuatan *surface* kapal yang didesain. Dalam pembuatannya, dibutuhkan referensi *lines plan* katamaran (*parent design*) yang diperoleh dari *sample design-Maxsurf Modeler Advance*, seperti yang terlihat pada Gambar V.12 dan Gambar V.13.



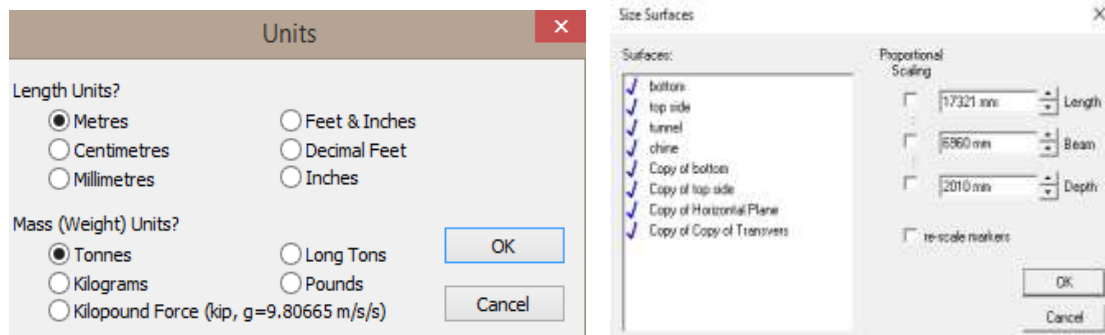
Gambar V.15 Tampilan Awal



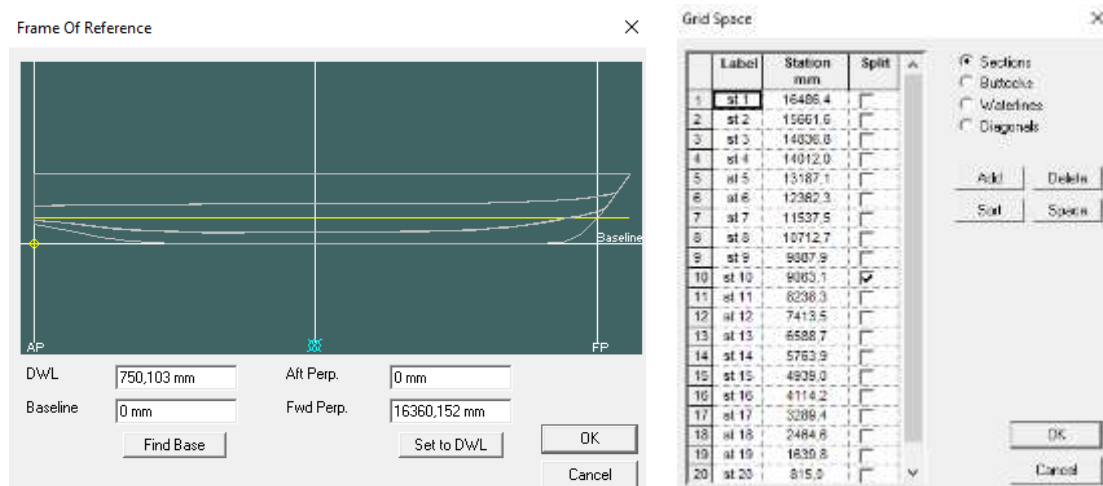
Gambar V.16 Lines Plan

2. Pengaturan Unit, Size Surface, Design Grid dan Frame of References

Tahap selanjutnya adalah penyesuaian unit (satuan) dari desain contoh terhadap unit (satuan) dari kapal yang didesain, seperti yang terlihat pada Gambar V.14. Selain itu, dilakukan penyesuaian ukuran utama kapal, jarak *station*, jarak *buttock line*, dan jarak *water line*.ssd



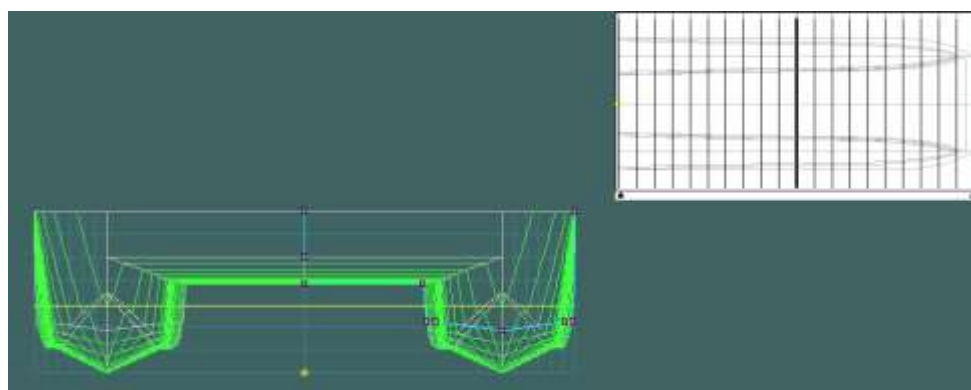
Gambar V.17 (kiri) Unit Window (kanan) Size Surfaces



Gambar V.18 (kiri) *Frame of Reference* (kanan) *Grid Window*

3. Pengaturan Control Point

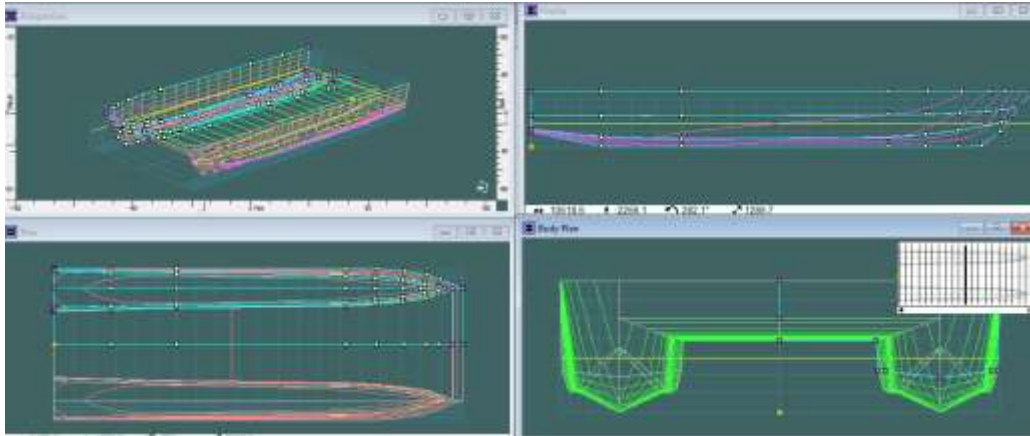
Setelah ukuran utama dan *design grid* disesuaikan, tahap selanjutnya yaitu penyesuaian karakteristik hidrostatik dan koefisien bentuk kapal dari kapal yang didesain seperti Displasemen, Koefisien Blok, dan lain-lain. Selain itu, pengaturan *control point* digunakan untuk membuat *body plan*, *sheer plan* dan *half breadth plan* menjadi *smooth* dan *streamline*.



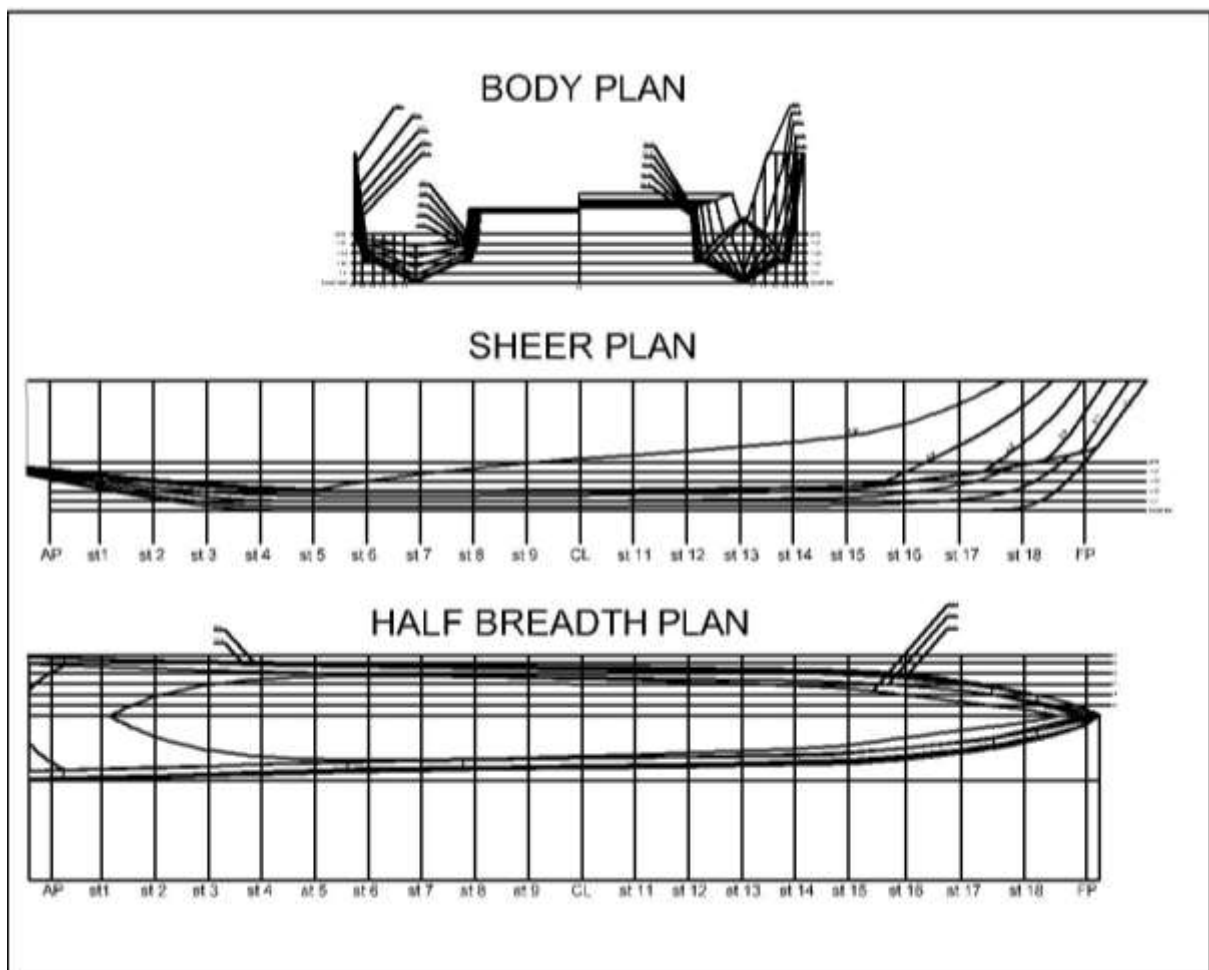
Gambar V.19 Susunan Control Point di Body Plan

4. Export Lines Plan dari software Maxsurf Modeler-Cad

Tahap akhir yang dilakukan adalah proses *export* desain dari *software Maxsurf Education Version-Maxsurf Modeler* pada *software Cad* untuk dilakukan penggambaran dan pendetailan *lines plan* secara lebih lanjut.



Gambar V.20 Lines Plan sebelum Export
(Software Maxsurf Modeler Advance)



Gambar V.21 Lines Plan

Ukuran utama yang dihasilkan setelah proses desain menggunakan *software maxsurf* adalah Panjang 17,3 meter, Lebar 7 meter, Tinggi 2 meter, Sarat 0,75 meter, Lebar lambung (B1) 2 meter, Jarak antar lambung (s) 3 meter, dan C_b 0,52. (Detail *Lines Plan* lihat lampiran).

B. Desain Rencana Umum

Tahap selanjutnya dari proses pembuatan desain adalah pembuatan *General Arrangement* dengan *software Cad*. *General Arrangement* didefinisikan sebagai perencanaan ruangan yang dibutuhkan sesuai dengan fungsi dan perlengkapan kapal, seperti yang terlihat pada Gambar V.21. Dalam pembuatannya, hal yang perlu diperhatikan adalah penataan geladak yang baik untuk memberikan kenyamanan penumpang. Untuk pembuatan *General Arrangement* mengacu pada peraturan Standar Kapal Non Konvensi Berbendera Indonesia (Departemen Perhubungan, 2016). Berikut adalah hal-hal yang diatur.

1. Perencanaan *Gangway*

Berdasarkan peraturan Standar Kapal Non Konvensi Berbendera Indonesia, kapal dengan penumpang hingga 100 orang harus memiliki lebar minimum untuk akses jalan di geladak terbuka 450 mm dan 800 mm untuk di geladak tertutup. Berdasarkan hal tersebut, perencanaan lebar jalan di geladak terbuka adalah 600mm dan geladak tertutup untuk kapal adalah 1.000mm.

2. Perencanaan Tempat Duduk (*Seating Arrangement*)

Berdasarkan peraturan Standar Kapal Non Konvensi Berbedera Indonesia, akomodasi duduk untuk penumpang harus disediakan jika waktu pelayarannya adalah **30 menit atau lebih**. Apabila dipasang tempat duduk tetap yang menerus, ukuran tempat duduk minimum yang disyaratkan adalah 475 mm per penumpang. Selain itu, jarak antara bagian depan tempat duduk dan bagian depan tempat duduk lainnya tidak boleh kurang dari 750 mm. Berdasarkan hal tersebut, perencanaan ukuran tempat duduk kapal yang didesain adalah 475 mm dengan jarak 961 mm.

3. Perencanaan Toilet/WC Pada Kapal

Berdasarkan peraturan Standar Kapal Non Konvensi Berbedera Indonesia, fasilitas WC untuk penumpang harus disediakan jika waktu pelayarannya **lebih dari 15 menit**. Karena penyeberangan kapal yang didesain memerlukan waktu pelayaran **45 menit**, maka fasilitas WC harus disediakan. Untuk kapal dengan penumpang 50-100 orang, jumlah minimum WC yang disediakan adalah **dua WC**. Berdasarkan hal tersebut, perencanaan jumlah WC untuk kapal yang didesain adalah dua toilet/WC.

4. Pagar (*Railing*)

Berdasarkan peraturan Standar Kapal Non Konvensi Berbedera Indonesia, perencanaan tinggi pagar (*railing*) bergantung pada kelas kapal dan jumlah penumpang yang diangkut pada kapal tersebut, seperti yang terlihat pada Tabel V.25.

Tabel V.27 Ukuran Minimum Tinggi Pagar Mengacu Peraturan Standar Kapal Non Konvensi Berbedera Indonesia

Kelas kapal	Panjang kapal (m)	H.min pagar (mm)
Kelas 1	$20 \leq L$	1.000
Kelas I	$16 \leq L \leq 20$	850
Kelas 1	$10 \leq L \leq 16$	750
Kelas 2	$24 \leq L$	1.000
Kelas 2	$16 \leq L \leq 24$	850
Kelas 2	$10 \leq L \leq 16$	750
Kelas 3	$24 \leq L$	850
Kelas 3	$16 \leq L \leq 24$	750
Kelas 3	$10 \leq L \leq 16$	700
Kapal layar	$24 \leq L$	750
Kapal layar	$20 \leq L \leq 24$	700

Berdasarkan Tabel V.25, untuk panjang kapal ($20 \leq L$), tinggi minimum pagar kapal adalah 1000 mm. Berdasarkan hal tersebut, tinggi pagar kapal yang didesain adalah **1000 mm**.

5. *Liferaft*

Peraturan untuk *liferaft* mengacu pada SOLAS dan konvensi internasional lainnya mengenai *inflatable liferaft*. Dalam hal ini, peraturan *liferaft* mengacu pada SOLAS (Reg. III/21-1.4), berikut adalah ketentuan yang disyaratkan;

- Inflatable liferaft* harus diletakkan di setiap sisi kapal dengan kapasitas total seluruh orang di kapal.
- Kecuali kalau diletakkan di setiap sisi geladak tunggal terbuka yang mudah dipindahkan, maka *liferaft* yang tersedia pada setiap sisi kapal memiliki kapasitas 150% jumlah penumpang.

Dengan memperhitungkan kapasitas penumpang berjumlah 68 orang, ditambah 20% dari jumlah penumpang, dan jumlah kru sebanyak 3 orang, maka total *liferafts* yang

digunakan adalah 6 buah dengan kapasitas masing-masing 30 orang. Sehingga, 3 buah *liferafts* dipasangkan di *portside* & 2 buah lainnya dipasangkan di *starboard side*.

6. *Lifebuoy*

Berdasarkan peraturan ini, spesifikasi dari *lifebuoy* yang disyaratkan adalah sebagai berikut;

- a. Mempunyai massa tidak kurang dari 2,5 kg dengan diameter 450 mm \pm 10%.
- b. Dilengkapi dengan tali pegangan dan diberi warna mencolok sehingga tampak jelas di air.
- c. Mampu menahan beban tidak kurang dari 14,5 kg dari besi di air selama 24 jam.
- d. Dibuat dari material yang tahan terhadap minyak dan turunannya serta tahan terhadap suhu hingga 50°C.

Sedangkan, untuk penentuan jumlah *lifebuoy* mengacu pada SOLAS dan konvensi internasional lainnya mengenai *lifebuoy* dengan semua protokol, kode, dan amandemennya. Dalam hal ini, peraturan jumlah minimum *lifebuoy* mengacu pada SOLAS (Reg. III/22.1), seperti yang terlihat pada Tabel V.26.

Tabel V.28 Penentuan Jumlah Minimum *Lifebuoy*

Panjang Kapal (m)	Jumlah <i>Lifebuoy</i> Minimum
Di bawah 60	8
Antara 60 sampai 120	12
Antara 120 sampai 180	18
Antara 180 sampai 240	24
Lebih dari 240	30

7. *Lifejacket*

Berdasarkan peraturan ini, untuk penentuan jumlah dan ketentuan peletakan *lifejacket* mengacu pada SOLAS dan konvensi internasional lainnya mengenai *lifejacket* dengan semua protokol, kode, dan amandemennya. Dalam hal ini, mengacu pada SOLAS (Reg. III/7-2), yaitu;

- a. Sebuah *lifejacket* harus tersedia untuk setiap orang diatas kapal dengan ketentuan sebagai berikut;
 - Untuk kapal penumpang dengan pelayaran kurang dari 24 jam, jumlah *lifejacket* untuk bayi setidaknya sama dengan 2.5% dari jumlah penumpang.
 - Jumlah *lifejacket* untuk anak-anak sedikitnya sama dengan 10% dari jumlah penumpang.

- Jika *lifejacket* yang tersedia untuk orang dewasa tidak didesain untuk berat orang lebih dari 140 kg dan lingkar dada mencapai 1.750 mm, jumlah *lifejacket* yang cukup harus tersedia di kapal untuk setiap orang tersebut.

Berdasarkan peraturan di atas, maka kapal dilengkapi **78 buah *lifejacket lights***, 8 buah *lifejacket lights* untuk anak-anak, dan 3 buah *lifejacket lights* untuk bayi.

8. Jarak Gading Kapal

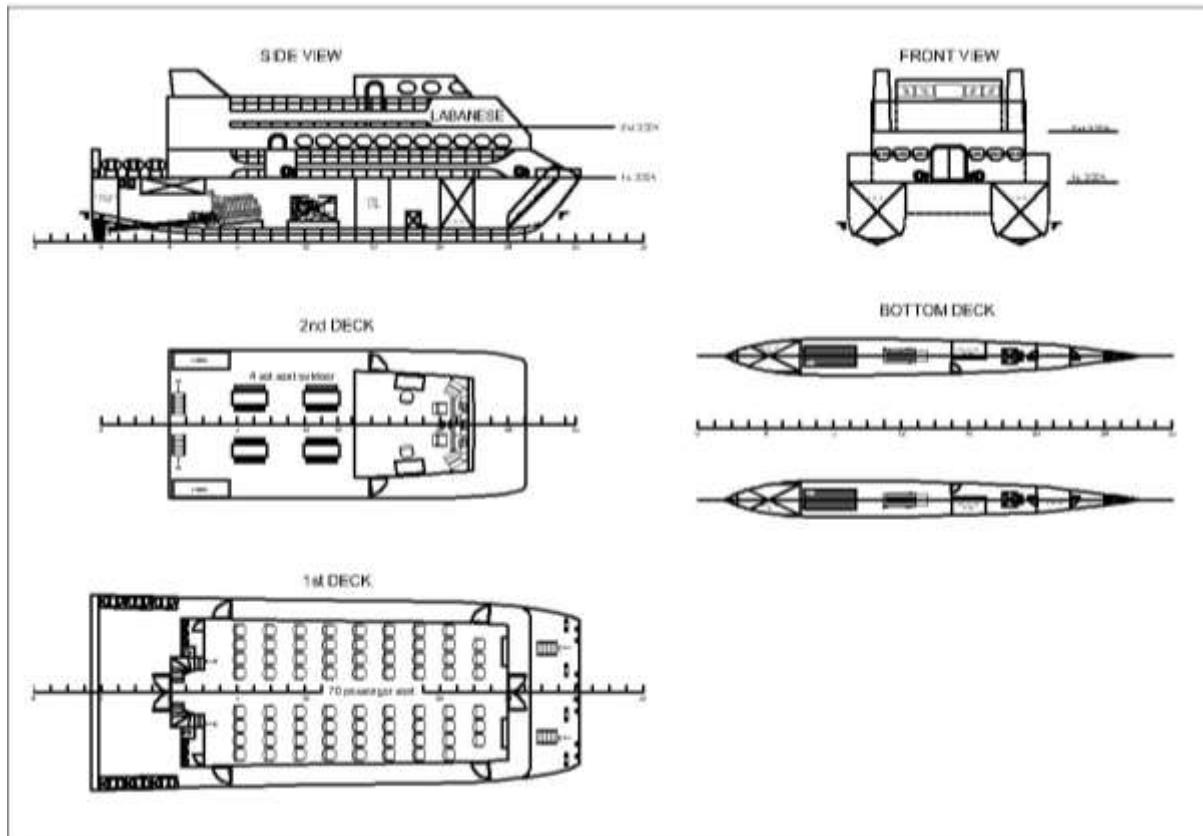
Jarak gading biasa kapal yang didesain adalah 600 mm atau 0.6 m. Sedangkan, jarak gading besar kapal adalah empat kali jarak gading biasa, yaitu 2400 mm atau 2,4 m.

9. Posisi Tangki-Tangki di Kapal

Kapal yang didesain memiliki tangki *fuel oil*, *lubricating oil*, *fresh water*, dan *baggage room*. Tangki *fuel oil* diletakkan pada gading 18-19 dengan panjang 500 mm, lebar 500 mm, dan tinggi 600 mm. Tangki *lubricating oil* diletakkan pada gading 20 dengan panjang 100 mm, lebar 300 mm, dan tinggi 84 mm. Tangki *fresh water* diletakkan pada gading 2-6 dengan panjang 2.250 mm, lebar 1.100 mm, dan tinggi 579 mm.

10. Posisi Ruang-Ruang di Kapal

Kapal yang didesain memiliki dua geladak akomodasi. Geladak I memiliki panjang 11,93 m, lebar 5,24 m, dan tinggi 1,8 m. Geladak ini digunakan sebagai *passenger room* dengan jumlah penumpang 68 orang. Geladak ini juga disertai dua toilet yang terletak pada gading 5-6. Geladak II pun digunakan sebagai *passenger room* dengan jumlah kursi kayu untuk bersantai 10 buah dengan kapasitas tiap kursi 4 orang, dan *navigation room* yang terletak pada gading 17-22, Geladak II ini memiliki panjang 15 m, lebar 8,3 m, dan tinggi 1,8 m. Selain itu, *demihull* juga digunakan sebagai *steering gear room* dan *engine room* yang terletak pada gading -1-1 dan gading 6-15.



Gambar V.22 General Arrangement

Pada geladak utama (penumpang) memiliki kapasitas 70 penumpang dengan toilet sebanyak 2 buah, sedangkan pada geladak atas terdapat ruang navigasi serta fasilitas meja dan kursi yang berada di luar ruangan dengan jumlah 4 set. Untuk pintu tempat keluar masuk penumpang berada apada bagian haluan. (detail *General Arrangement* lihat lampiran).

5.2.9 Penjadwalan Kapal

Penjadwalan kapal merupakan komponen penting setelah proses dari penentuan rute dan pola operasi kapal. Penjadwalan juga berperan untuk pemenuhan kebutuhan wisatawan yang akan terlayani. Adapun komponen-komponen sebelum melakukan penjadwalan kapal wisata yang didesain seperti waktu bongkar muat penumpang pada titik asal dan tujuan serta waktu pelayaran dan penambahan karena posisi dermaga yang berpindah. Berikut akan dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Keterangan	Satuan	
Jarak Pelayaran	12	nmil
Kecepatan Kapal	15	knot
Waktu Bongkar Muat Penumpang	20	menit
Waktu istirahat (Gili Labak)	0	menit/PP
Lama Pelayaran	50	menit
Penambahan waktu	10	menit

1 Perjalanan PP	150	menit
	2,5	jam

Tabel V.29 Pola Operasi Kapal Penyeberangan

Uraian	Nilai	Keterangan
Jarak Pelayaran	12	nmil
Kecepatan Kapal	14,6	knot
Waktu Bongkar Muat Penumpang	20	menit
Waktu istirahat (Gili Labak)	0	menit/PP
Lama Pelayaran	50	menit
Penambahan waktu	10	menit
Round Trip	150	menit
	2,5	jam

Pada penambahan waktu dimaksudkan adalah saat kapal memutari Pulau, karena letak dari dermaga yang berpindah (asumsi 10 menit). Setelah semua waktu pada pola operasi kapal diketahui dan beberapa ada yang merupakan asumsi, maka langkah selanjutnya adalah menentukan penjadwalan kapal tiap harinya. Disini diasumsikan bahwa waktu operasi kapal pada pukul 06.00-17.00 atau selama 10 jam per harinya. Berikut dijelaskan pada tabel dibawah ini untuk penjadwalan kapal.

Tabel V.30 Penjadwalan Kapal

Penjadwalan Kapal					
kalianget - Gili Labak				Gili Labak - kalianget	
Berangkat		Tiba		Berangkat	Tiba
06.00		07.10	1	07.30	08.30
08.50		09.50	2	10.10	11.10
11.30		12.40	3	13.00	14.00
14.20		15.30	4	15.50	16.50

Dijelaskan pada tabel diatas untuk penjadwalan kapal penyeberangan wisata tiap harinya. Diketahui bahwa frekuensi maksimal kapal sebanyak 4 kali sehari.

5.2.10 Investasi Kapal

Analisis biaya produksi dilakukan dengan membagi komponen biaya produksi menjadi empat biaya, yaitu biaya struktur kapal, biaya permesinan, biaya perlengkapan kapal, dan biaya koreksi. Berikut akan dijelaskan pada tabel dibawah ini untuk komponen biaya produksi kapal serta nilai investasinya.

Tabel V.31 Biaya Produksi Kapal Penyeberangan

KAPAL PENYEBERANGAN	
Uraian	Harga
Biaya struktur	Rp 2.422.956.124
Biaya permesinan	Rp 3.286.807.160
Biaya perlengkapan	Rp 2.637.379.532
TOTAL	Rp 8.400.000.000

Dijelaskan pada tabel diatas untuk biaya produksi kapal dengan total **Rp 8,4 Milyar**. Adapun komponen dari biaya struktur; alumunium dan elektroda, biaya permesinan; mesin utama dan mesin bantu, dan biaya perlengkapan; alat navigasi, alat komunikasi, alat keselamatan, dan lain-lain. Hasil akhir dari harga kapal dnegan penambahan biaya koreksi dibagi menjadi tiga, yaitu Koreksi I sebesar 10% dari biaya produksi untuk kemungkinan tak terduga, Koreksi II sebesar 4,5% untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya inflasi nilai mata uang selama proses produksi berlangsung, dan Koreksi III sebesar 20% untuk keuntungan galangan.

Tabel V.32 Biaya Koreksi Kapal

Biaya Koreksi		
Biaya pembangunan	Rp 8.400.000.000	Satuan
Keuntungan Galangan (20%)	Rp 1.700.000.000	Rupiah
Biaya Inflasi (4,5%)	Rp 375.000.000	Rupiah
Biaya Tak Terduga (10%)	Rp 840.000.000	Rupiah
HARGA KAPAL	Rp 11.200.000.000	

Dari hasil perhitungan didapat nilai investasi atau harga untuk kapal penyeberangan sebesar **11,2 Milyar**.

5.2.11 Pembiayaan Kapal Wisata

Analisis pembiayaan kapal penyeberangan wisata dilakukan guna mengetahui biaya yang dibebankan tiap penumpang atau *unit cost*. Ada 4 komponen pembiayaan kapal, yaitu biaya modal awal (*capital cost*), biaya operasi (*operating cost*), biaya perjalanan (*voyage cost*), dan biaya bongkar muat (*cargo handling cost*). Pada pembahasan sebelumnya diketahui harga kapal sebesar 11,2 Milyar dengan umur ekonomis 10 tahun. Pada pembiayaan kapal saat ini akan dianalisis pembiayaan kapal pada 1 tahun.

Tabel V.33 Pembiayaan Kapal Wisata

Uraian	Total	Keterangan
<i>Capital Cost</i>	Rp 2.619.249.913	per Tahun
<i>Operating Cost</i>	Rp 886.519.485	per Tahun
<i>Voyage Cost</i>	Rp 304.191.801	per Tahun
TOTAL BIAYA	Rp 3.809.961.199	per Tahun

Asumsi komponen dari *capital cost* adalah pinjaman mengikuti peraturan kredit investasi bank mandiri sebesar 65% dari nilai investasi dengan bunga sebesar 13,5% per tahun, tenor merupakan masa pengembalian dari pinjaman pada ketentuan bank mandiri maksimal 15 tahun dan umur ekonomis kapal dengan material aluminium diasumsikan setengah dari umur kapal material baja. Pada *operating cost* komponen yang meliputi gaji kru, asuransi, perawatan dan perbaikan, air tawar, dan administrasi. Sedangkan pada *voyage cost* komponen biaya meliputi bahan bakar, tarif sandar di Pelabuhan Kalianget dan Dermaga Gili Labak. Pada biaya bongkar muat ditiadakan, karena merupakan kapal penumpang dan asumsi sesuai di lapangan bahwa tidak ada penanganan khusus maupun biaya untuk bongkar muat penumpang Untuk penjelasan detail tentang pembiayaan kapal penyeberangan dijelaskan pada lampiran. Berikut akan dijelaskan pada tabel dibawah ini untuk nilai yang dibebankan tiap penumpang atau *unit cost*.

Tabel V.34 Perhitungan Tarif Kapal Penyeberangan

Uraian	Jumlah	Keterangan
Total penumpang	53.373	orang per Tahun
<i>Unit cost</i>	Rp 71.383	per Penumpang
Konsumsi	Rp 5.000	per Tahun
TOTAL <i>Unit Cost</i>	Rp 76.383	per Tahun
Tarif (120% dari total <i>unit cost</i>)	Rp 91.660	per Penumpang
Pajak 10%	Rp 9.166	per Penumpang
Tarif akhir	Rp 100.000	per Penumpang

Dari hasil analisis pada tabel diatas diketahui total *unit cost* akhir adalah *unit cost* awal ditambah dengan penyediaan konsumsi saat perjalanan seperti *snack* dan air mineral. Adapun untuk penentuan tarif kapal didasarkan pada *Required Freight Rate* atau tarif minimum seharusnya dari *unit cost* itu sendiri dan pada tarif diasumsikan *margin* kenaikan sebesar 20% dari *unit cost*.

5.3 Perencanaan Kapal Nelayan

Berdasarkan data yang didapat dari kuesioner bahwa persentase wisatawan yang tidak menginap adalah sebesar **92%**. Berikut perkiraan jumlah wisatawan yang tidak menginap setiap harinya pada tahun 2018.

Tabel V.35 Jumlah Wisatawan tak Inap

JUMLAH WISATAWAN TAK INAP 2018								
Bulan	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	TOTAL
Januari	124	124	124	124	124	185	185	3.956
Februari	164	164	164	164	164	246	246	5.247
Maret	127	127	127	127	127	190	190	4.048
April	129	129	129	129	129	193	193	4.132
Mei	129	129	129	129	129	194	194	4.140
Juni	158	158	158	158	158	237	237	5.045
Juli	157	157	157	157	157	235	235	5.012
Agustus	132	132	132	132	132	198	198	4.224
September	117	117	117	117	117	175	175	3.747
Oktober	119	119	119	119	119	178	178	3.806
November	92	92	92	92	92	137	137	2.926
Desember	87	87	87	87	87	130	130	2.783
TOTAL DALAM 1 TAHUN								49.067

Kegiatan yang biasa dilakukan oleh wisatawan saat berada di Pulau Gili Labak yaitu *snorkeling* dan menikmati pemandangan pantai. Untuk memenuhi kebutuhan *snorkeling*, maka pada konsep wisata bahari ini memberdayakan kapal nelayan. Persentase wisatawan yang memilih kegiatan kesukaan, yaitu *snorkeling* sebesar **97%**, berikut jumlah wisatawan yang akan melakukan kegiatan *snorkeling*.

Tabel V.36 Wisatawan Snorkeling

JUMLAH WISATAWAWAN SNORKELING 2018								
Bulan	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	TOTAL
Januari	116	116	116	116	116	173	173	3.693
Februari	153	153	153	153	153	229	229	4.897
Maret	118	118	118	118	118	177	177	3.778
April	121	121	121	121	121	181	181	3.857
Mei	121	121	121	121	121	181	181	3.864
Juni	147	147	147	147	147	221	221	4.709
Juli	146	146	146	146	146	219	219	4.678
Agustus	123	123	123	123	123	185	185	3.942
September	110	110	110	110	110	163	163	3.498
Oktober	111	111	111	111	111	166	166	3.552
November	86	86	86	86	86	127	127	2.731
Desember	81	81	81	81	81	121	121	2.597
TOTAL OPERASI 1 TAHUN								45.796

Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa kapasitas dari kapal nelayan saat ini adalah sebanyak **25 penumpang**, namun untuk perencanaan ini akan diasumsikan kapasitas perahu

nelayan sebanyak **20 penumpang**, dikarenakan pada kondisi saat ini yang mengalami kelebihan muatan dan berdampak pada tingkat keaman dan kenyamanan wisatawan rendah. Maka untuk memenuhi kebutuhan *snorkeling* wisatawan, berikut dijelaskan pada tabel dibawah ini untuk kebutuhan kapal nelayan.

Tabel V.37 Kebutuhan Kapal Snorkeling

KEBUTUHAN KAPAL NELAYAN (untuk snorkeling) 2018								
Bulan	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	TOTAL
Januari	5	5	5	5	5	7	7	148
Februari	6	6	6	6	6	9	9	196
Maret	5	5	5	5	5	7	7	151
April	5	5	5	5	5	7	7	154
Mei	5	5	5	5	5	7	7	155
Juni	6	6	6	6	6	9	9	188
Juli	6	6	6	6	6	9	9	187
Agustus	5	5	5	5	5	7	7	158
September	4	4	4	4	4	7	7	140
Oktober	4	4	4	4	4	7	7	142
November	3	3	3	3	3	5	5	109
Desember	3	3	3	3	3	5	5	104
TOTAL OPERASI 1 TAHUN								1.832

Dari hasil tabel diatas tentang kebutuhan kapal nelayan untuk kegiatan *snorkeling*, maka pada konsep baru ini dibutuhkan kapal nelayan sebanyak **9 buah kapal**. Dipilih angka paling maksimal dari kebutuhan per harinya, dengan **tingkat pemakaian** kapal nelayan untuk kegiatan *snorkeling* pada tahun 2018 sebesar **61%**.

5.4 Perencanaan Dermaga

5.4.1 Alur Masuk dan Kolam Tambatan

Pada perhitungan alur masuk untuk ukuran panjang alur disesuaikan dengan kondisi Gili Labak dengan membuat pintu alur masuk adalah pada daerah yang sudah ada pasir dengan kedalaman 1,7 meter. Untuk lebar alur pada panjang alur yang tidak relatif panjang, maka lebar alur sebesar 17 meter dengan kedalaman saat surut 1,3 meter. Adapun area kolam putar (*turning basin*) dengan jari-jari sebesar 17 meter dan kedalaman 1,3 meter. Untuk kolam tambatan memiliki panjang sebesar 17 meter, lebar kolam 7 meter, dan kedalaman kolam 1,3 meter.

5.4.2 Ukuran Dermaga

Berdasarkan hasil survei lapangan ditentukan tipe dermaga yang akan dibangun di Gili Labak adalah tipe *Pier*. Dari hasil survei dan pengamatan dari *google earth* didapatkan panjang jembatan yang menghubungkan daratan dengan *jetty* sebesar 105 meter dengan lebar 2 meter.

Adapun untuk menentukan tinggi dermaga atau elevasi, dengan data yang didapatkan pada survei lapangan, bahwa surut terendah sebesar 1,3 meter dan pasang tertinggi sebesar 1,7 meter dengan keadaan tinggi gelombang sebesar 0,8 meter. Untuk ukuran lambung timbul (*freeboard*) kapal sebesar 1,26 meter, maka elevasi atau ketinggian dermaga didapatkan sebesar 3,4 meter dari tanah pasir, sedangkan elevasi untuk dermaga di Gili Labak mengambil batasan dari kapal nelayan, dengan elevasi sebesar 3,1 meter. Pada dermaga di pelabuhan penyeberangan hanya menambahkan *pier* untuk tambatan kapal, karena untuk jembatan sudah tersedia, dengan ukuran tambatan yaitu panjang 19,1 m dan lebar untuk akses jalan 1,5m.



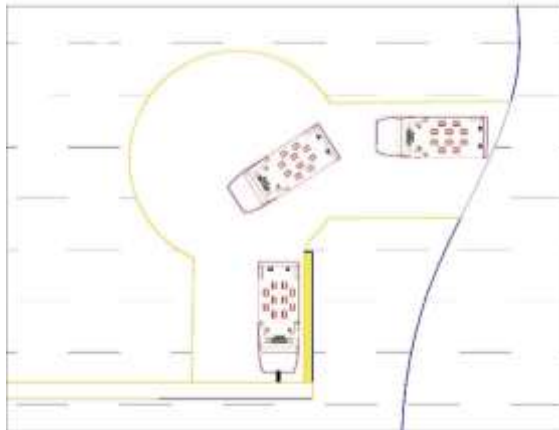
(a) Dermaga Penyeberangan

(b) Dermaga di Gili Labak

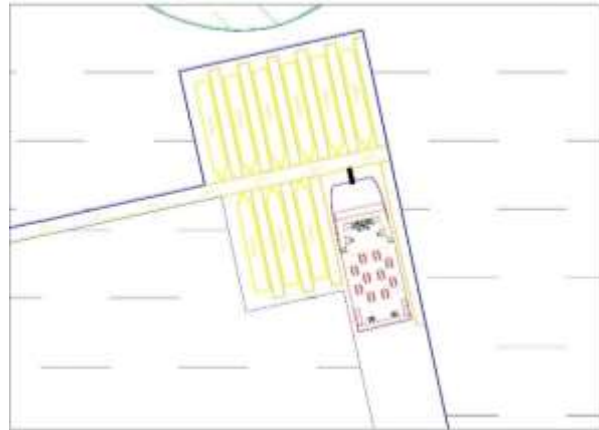
Sumber: google earth, 2017 (diolah kembali)

Gambar V.23 Letak Dermaga

Pada dermaga di Gili Labak perencanaan kapal yang bersandar berjumlah 10 kapal, yaitu **1 kapal wisata** untuk kegiatan penyeberangan dan **9 kapal nelayan** untuk kegiatan *snorkeling*. Pada panjang jembatan menyesuaikan dengan kedalaman perairan dilokasi, maka didapat panjang jembatan **102 meter**. Maka kebutuhan tambatan *pier* berjumlah 10 tambatan. Adapun pada kapal wisata untuk kegiatan bongkar muat penumpang terletak pada bagian haluan kapal, maka panjang *pier* untuk kapal wisata sebesar 19,1 m, lebar *jetty* diasumsikan untuk akses jalan sebesar 1,5 m, dan lebar slip 7,6 meter. Sedangkan dimensi *pier* untuk kapal nelayan adalah memiliki panjang 15,4 meter, lebar 1,5 meter, dan lebar slip 2,6 meter, dengan jumlah *pier* sebanyak 9 buah. Adapun jumlah bolder pada tambatan kapal wisata sebanyak 4 buah, sedangkan pada kapal nelayan sebanyak 2 buah tiap tambatan *pier*. Berikut untuk desain dari dermaga pada pelabuhan penyeberangan dan Pulau Gili Labak dijelaskan pada Gambar dibawah ini.



(a) Dermaga Penyeberangan



(b) Dermaga di Gili Labak

Gambar V.24 Tata Letak Dermaga

5.4.3 Investasi Dermaga

Pada pemilihan konsep dermaga diambil dua material dermaga berbeda yaitu *floaton* dan beton. Selanjutnya akan dilakukan analisis perhitungan biaya pembangunan dermaga berdasarkan bahan *floaton* dan beton. Analisis biaya produksi dermaga dilakukan dengan membagi pekerjaan pendahuluan, pekerjaan tiang pancang, pekerjaan beton, pekerjaan pelengkap dan biaya koreksi. Pada dermaga juga dibagi menjadi 2 yaitu penambahan dermaga pada pelabuhan penyeberangan dan dermaga di Pulau Gili Labak. Berikut dijelaskan pada tabel dibawah ini untuk rincian biaya pengadaan dermaga yang terbaik menjadi 2, yaitu dermaga penyeberangan dan dermaga Gili Labak.

A. Pelabuhan Penyeberangan

Pada pelabuhan penyeberangan material *floaton* tidak dihitung, karena asumsi bahwa material dipilih beton mengikuti dengan kondisi saat ini. Pada pelabuhan penyeberangan hanya menambahkan tambatan untuk kapal penyeberangan saja. Berikut dijelaskan untuk biaya produksi dari pelabuhan penyeberangan.

Tabel V.38 Biaya Produksi Pelabuhan Penyeberangan

PELABUHAN PENYEBERANGAN	
Uraian	Beton
Pekerjaan Pendahuluan	Rp 1.094.410
Pekerjaan Tiang Pancang	Rp 18.348.000
Pekerjaan Struktur Utama	Rp 34.724.440
Pekerjaan Pelengkap	Rp 9.169.008
TOTAL (koreksi)	Rp 76.000.000

Komponen pada pembangunan pelabuhan penyeberangan meliputi pendahuluan yaitu pembersihan lapangan dan papan kegiatan, pekerjaan tiang pancang yaitu pengadaan tiang dan

pemasangan tiang, struktur utama yaitu pekerjaan dari beton, serta pelengkap yaitu pemasangan *bolder*. Total biaya produksi untuk penambahan tambatan pada pelabuhan penyeberangan sebesar **64 juta rupiah**. Untuk perhitungan detailnya akan dijelaskan pada lampiran.

B. Dermaga Gili Labak

Pada pembangunan dermaga di Gili Labak dilakukan analisis perhitungan nilai investasi antara material HDPE dengan beton. Dijelaskan pula tahapan pemilihan material yang sesuai berdasarkan nilai investasi dan kelebihan dari material yang digunakan. Berikut akan dijelaskan untuk material beton pada biaya produksi dermaga di Gili Labak.

Tabel V.39 Biaya Produksi Dermaga Gili Labak

DERMAGA GILI LABAK		
Uraian	Beton	HDPE
Pekerjaan Pendahuluan	Rp 1.094.410	Rp 1.094.410
Pekerjaan Tiang Pancang	Rp 309.689.776	Rp 154.844.888
Pekerjaan Struktur Utama	Rp 496.089.412	Rp 1.637.858.838
Pekerjaan Pelengkap	Rp 74.690.676	Rp 74.690.676
TOTAL (koreksi)	Rp 1.000.000.000	Rp 2.250.000.000

Dijelaskan pada tabel diatas perbandingan material bila menggunakan beton dan HDPE. Pada pekerjaan tiang pancang adanya perbedaan harga, hal ini dikarenakan kebutuhan tiang pancang pada material beton lebih banyak, sedangkan pada pekerjaan struktur utama material HDPE sangat tinggi dikarena harga bahan baku dari HDPE mahal. Berikut akan dijelaskan perbandingan dari segi teknis antara material HDPE dan beton.

Tabel V.40 Perbandingan beton dengan HDPE

Uraian	Beton (K-150)	HDPE
Biaya	Murah (+)	Mahal (-)
Perawatan	Mahal (-)	Murah (+)
Waktu Pengerjaan	Lama (-)	Cepat (+)
Dampak Lingkungan	Tinggi (-)	Rendah (+)
Keamanan	Tinggi (+)	Rendah (-)
Daya tahan	20 tahun (+)	10 tahun (-)

Dari hasil perbandingan material pada segi biaya didapatkan bahwa material beton lebih murah dengan selisih sebesar **Rp 1,2 Milyar**. Perawatan untuk material HDPE cenderung lebih gampang dan murah, karen kontruksi HDPE yang bongkar pasang. Waktu pengerjaan material beton sangat lama, namun hal ini juga dibarengi dengan produksi dari kapal penyeberangan dan **perkiraan kunjungan wisatawan pada tahun 2018**. Dampak lingkungan dari HDPE

sangat kecil. Keamanan material HDPE cenderung rendah, karena bahan terbuat dari plastik yang cenderung licin bila terkena air. Daya tahan material beton tentu lebih lama dengan selisih setengah dari material HDPE. Dengan hasil perbandingan yang sama, maka dipilih material **beton** karena penentuan juga menitik beratkan pada nilai investasi. Selanjutnya dilakukan perhitungan biaya koreksi dibagi menjadi tiga, yaitu Koreksi I sebesar 10% dari biaya produksi untuk kemungkinan tak terduga, Koreksi II sebesar 10% untuk keuntungan kontraktor. Pada perhitungan biaya koreksi langsung digabung antara dermaga pelabuhan penyeberangan dan Pulau Gili Labak, karena kontraktor yang mengerjakan sama.

Tabel V.41 Biaya Koreksi Dermaga

Biaya Koreksi		
Total biaya dermaga Penyeberangan	Rp 63.335.859	Rupiah
Total biaya dermaga Gili Labak	Rp 900.000.000	Rupiah
Keuntungan Kontraktor (10%)	Rp 95.182.467	Rupiah
Biaya Tak Terduga (10%)	Rp 95.182.467	Rupiah
BIAYA PEMNBANGUNAN	Rp 1.150.000.000	

Dari hasil analisis perhitungan didapat nilai investasi untuk dermaga sebesar **Rp 1,15 Milyar**.

5.5 Perencanaan Penginapan

5.5.1 Penentuan konsep penginapan

Dari hasil kuesioner bahwa nilai tengah dari pengeluaran wisatawan sebesar **Rp 320.000**. Penentuan konsep penginapan didasarkan pada biaya yang akan dikeluarkan wisatawan bila konsep wisata baru teralisasi dikurangi dengan tarif kapal penyeberangan, biaya makan, tarif snorkeling, dan biaya tak terduga. Berikut dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Tabel V.42 Biaya Wisatawan 2018

RINCIAN BIAYA WISATA GILI LABAK 2018		
Pengeluaran yang disiapkan	Rp 320.000	/orang
Tiket kapal	Rp 100.00	/orang
Makan (5 kali @Rp 15.000)	Rp 75.000	/orang
Tarif <i>snorkeling</i>	Rp 25.000	/orang
Pengeluaran tak terduga	Rp 25.000	/orang
TOTAL	Rp 225.000	/orang
Biaya penginapan	Rp 90.00	/orang

Dijelaskan pada tabel diatas rincian pengeluaran wisatawan dengan konsep baru untuk pengeluaran tiket kapal pulang-pergi sebesar Rp 100.000. Makan wisatawan saat berada di

Pulau untuk 2 hari 1 malam sebanyak 5 kali, dengan rincian pada hari 1: pagi, siang, malam dan pada hari 2: pagi dan siang. Tarif *snorkeling* merupakan tarif untuk kegiatan *snorkeling* yang meliputi kapal nelayan serta penyewaan alat *snorkeling*. Dari hasil perhitungan pada tabel diatas didapatkan bahwa perkiraan biaya untuk penginapan wisatawan pada konsep wisata yang baru sebesar **Rp 90.000/orang/malam**. Berikut akan dijelaskan beberapa konsep penginapan yang sudah ada dengan berbagai fasilitas yang dimiliki serta tarif.



(a) Sawarna *Homestay*



(b) Genting *Beach Resort*



(c) Tidung *Homestay*

Gambar V.25 Konsep Penginapan (*homestay*)

Diambil beberapa konsep penginapan yang sudah ada dengan menyesuaikan rentang dari tarif penginapan berdasarkan dengan pengeluaran wisatawan untuk penginapan. Berikut akan dijelaskan untuk perbandingan ketiga konsep penginapan yang sudah ada meliputi jumlah kamar, letak kamar mandi, tarif penginapan, fasilitas, dan lokasi penginapan. Pada Sawarna *homestay* memiliki: 10 kamar standar, 1 kamar besar/*family*, kamar mandi dalam, kipas angin, tarif Rp 175.000 sampai Rp 300.000 per malam, lokasi di Pantai Sawarna, Banten. Pada

Genting beach resort memiliki: 6 kamar besar/*family*, kamar mandi luar, kipas angin, tarif Rp 200.000 per malam, lokasi di Gili Genting, Sumenep. Pada *Tidung homestay* memiliki: 8 kamar standar, 5 kamar besar/*family*, kamar mandi dalam, AC, tarif Rp 250.000 sampai Rp 400.000 per malam, lokasi di Pulau Tidung, Jakarta.

Tabel V.43 Perbandingan Konsep Penginapan

Uraian	Sawarna	Genting	Tidung
Kamar	√	x	√
Letak kamar mandi	√	x	√
Fasilitas	√	√	x
Tarif kamar per malam	√	√	x
Lokasi	√	√	√

Keterangan: (√) sesuai
(x) tidak sesuai

Dari hasil perbandingan konsep penginapan pada tabel diatas. Kesesuaian konsep dari segi kamar, fasilitas, tarif, dan lokasi ada pada Sawarna *homestay*. Sehingga pada konsep penginapan diambil penginapan dengan konsep Sawarna *homestay*, dengan tarif Rp 175.000/kamar/malam untuk kamar standar dengan kapasitas 2 orang atau Rp 87.500/orang/malam.

5.5.2 Letak penginapan

Pemilihan letak penginapan berdasarkan survei di lapangan bahwa sisi timur Pulau Gili Labak merupakan lahan yang masih kosong dan memiliki ukuran yang masih luas. Pada pemilihan letak ini juga mempertimbangkan dengan lokasi dermaga yang akan dibangun agar tetap berdekatan dan tidak mengganggu kenyamanan wisatawan.



Sumber: (google earth, 2017 (diolah kembali))

Gambar V.26 Lokasi penginapan

5.5.3 Kebutuhan kamar

Berdasarkan data yang didapat dari kuesioner bahwa persentase wisatawan yang tertarik menginap adalah sebesar 8% dengan kenaikan jumlah wisatawan sebesar 55% berdasarkan data wisatawan 2016 lalu. Berikut perkiraan jumlah wisatawan yang menginap setiap harinya pada tahun 2018.

Tabel V.44 Wisatawan Inap 2018

JUMLAH WISATAWAN INAP 2018								
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	TOTAL
Januari	11	11	11	11	11	17	17	360
Februari	15	15	15	15	15	22	22	477
Maret	12	12	12	12	12	17	17	368
April	12	12	12	12	12	18	18	376
Mei	12	12	12	12	12	18	18	376
Juni	14	14	14	14	14	22	22	459
Juli	14	14	14	14	14	21	21	456
Agustus	12	12	12	12	12	18	18	384
September	11	11	11	11	11	16	16	341
Oktober	11	11	11	11	11	16	16	346
November	8	8	8	8	8	12	12	266
Desember	8	8	8	8	8	12	12	253
	TOTAL DALAM 1 TAHUN							4.461

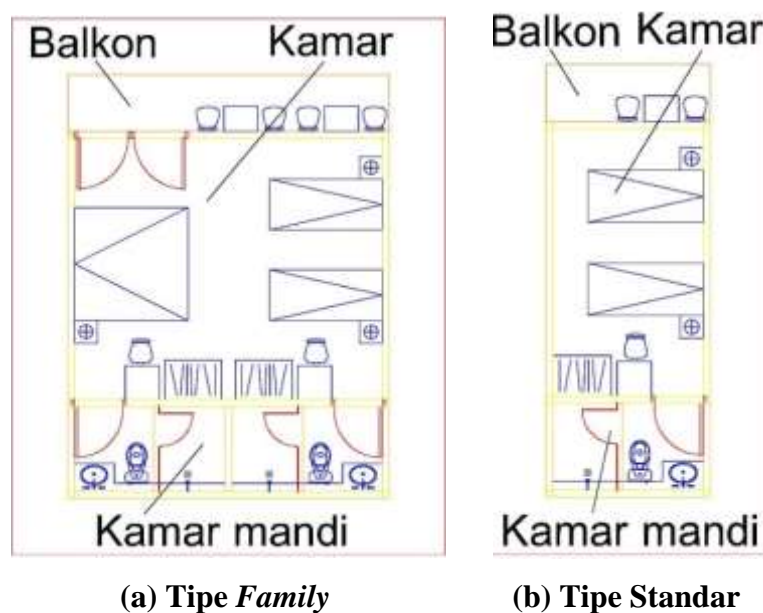
Pada tabel diatas diambil pada hari dengan jumlah wisatawan paling banyak menginap, yaitu hari sabtu dan minggu bulan Juni. Penginapan menggunakan konsep *homestay*, karena didapat bahwa tarif dengan pengeluaran wisatawan, yaitu sebesar Rp.312.857. Pada konsep *homestay* memiliki kamar tipe standar dengan kapasitas 2 tamu setiap kamarnya. Berikut dijelaskan untuk kebutuhan kamar tipe standar setiap harinya pada tahun 2018.

Tabel V.45 Kebutuhan kamar 2018

KEBUTUHAN KAMAR 2018								
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	TOTAL
Januari	6	6	6	6	6	8	8	180
Februari	7	7	7	7	7	11	11	239
Maret	6	6	6	6	6	9	9	184
April	6	6	6	6	6	9	9	188
Mei	6	6	6	6	6	9	9	188
Juni	7	7	7	7	7	11	11	229
Juli	7	7	7	7	7	11	11	228
Agustus	6	6	6	6	6	9	9	192
September	5	5	5	5	5	8	8	170
Oktober	5	5	5	5	5	8	8	173
November	4	4	4	4	4	6	6	133
Desember	4	4	4	4	4	6	6	127

Dengan demikian rencana jumlah kamar yang akan didesain adalah untuk tipe **standar** sebanyak **10 kamar** dan tipe **family** sebanyak **1 kamar**. Pada pembangunan sebanyak 11 kamar, didapatkan bahwa tingkat penggunaan kamar sebesar **60%** pada tahun 2018. Adapun sebelum melakukan desain kamar diketahui untuk ukuran-ukuran fasilitas yang tersedia di kamar beserta jarak tiap fasilitasnya untuk kegiatan orang di dalam kamar bisa nyaman.

Pada fasilitas dapur, tata graha, dan gudang memiliki ukuran yang sama. Setelah semua luas diketahui beserta akses jalan, maka total keseluruhan dari luas lahan dari area penginapan adalah **m²**. Berikut dijelaskan untuk denah dari kamar penginapan pada gambar dibawah ini.



Gambar V.27 Denah Penataan kamar

5.5.4 Investasi Penginapan

Konsep penginapan yang terpilih adalah penginapan *homestay* atau penginapan dengan konsep sederhana. Adapun bahan material dari penginapan yang akan didesain merupakan bahan kayu dengan menangkat konsep ramah lingkungan. Komponen dari investasi penginapan ada 4 meliputi pekerjaan pendahuluan: pembersihan lapangan, pemasangan bowplank, dan papan kegiatan, pekerjaan struktur utama: pondasi, pemasangan alas dan dinding kayu, pekerjaan penyelesaian: pemasangan atap dan pengecatan kayu, serta pekerjaan pelengkap: kasur, meja, wastafel, toilet, dan lain-lain. Berikut dijelaskan pada tabel dibawah ini untuk investasi penginapan.

Tabel V.46 Investasi Penginapan

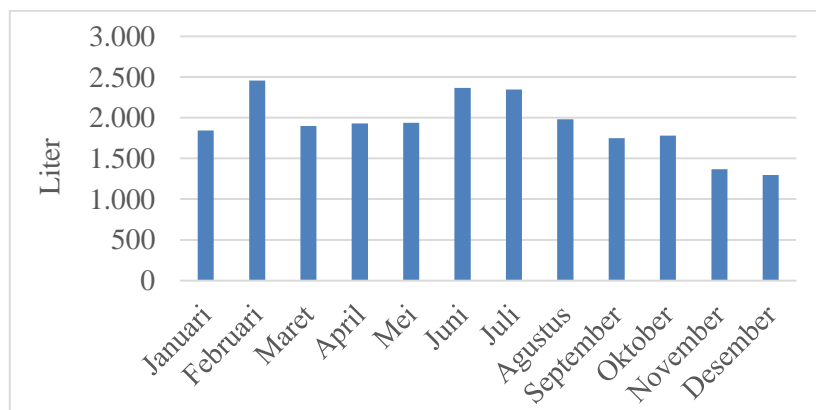
PENGINAPAN	
Uraian	Harga
Pekerjaan Pendahuluan	Rp 48.042.719
Pekerjaan Struktur Utama	Rp 570.226.581
Pekerjaan Penyelesaian	Rp 248.130.798
Pekerjaan Pelengkap	Rp 78.661.667
TOTAL (koreksi)	Rp 1.400.000.000

Dari hasil analisis perhitungan diketahui bahwa nilai investasi penginapan sebesar **Rp 1,4 Milyar**. Adapun penambahan biaya koreksi yaitu biaya pengiriman barang 10%, keuntungan kontraktor 10%, biaya tak terduga 10%, dan pajak pembangunan 10%. Untuk perhitungan lebih detail akan dijelaskan pada lampiran.

5.6 Perencanaan Pengolahan Limbah

5.6.1 Komposter

Berdasarkan data yang didapat dari kuesioner bahwa jumlah wisatawan pada tahun mendatang sebesar **58.317 wisatawan** per tahun. Menurut Inswa jumlah sampah yang dihasilkan orang Indonesia adalah sebesar **2 liter** atau kg per orang per hari. Dengan persentase sampah **plastik** adalah **14%**. Adapun dalam penanganan sampah organik menggunakan alat komposter, dengan lama pengolahan dari sampah menjadi pupuk selama **empat bulan**. Maka akan direncanakan kapasitas tabung komposter dalam pengisian **satu bulan** dengan jumlah **4 tabung**. Berikut dijelaskan jumlah sampah yang dihasilkan pada grafik dibawah ini.



Grafik V.2 Jumlah Sampah Plastik

Sampah organik yang dihasilkan wisatawan terbesar adalah **2.457 liter** pada bulan Februari, maka digunakan sebagai acuan untuk kapasitas tabung komposter. Berikut dimensi tabung komposter yang didapat.

Tabel V.47 Dimensi Tabung Komposter

Keterangan	Ukuran	Satuan
Rumus Volume silinder	$h.r^2.t$	
Volume	2.580	liter
Phi	3,14	
Jari-jari	10	dm
	1	m
Tinggi	8,2	dm
	0,8	m

5.6.2 Pirolisis Plastik

Pada pengolahan limbah sampah plastik menggunakan mesin pirolis. Berikut sampah plastik yang dihasilkan oleh wisatawan pada tahun 2018 dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Tabel V.48 Jumlah Sampah Plastik

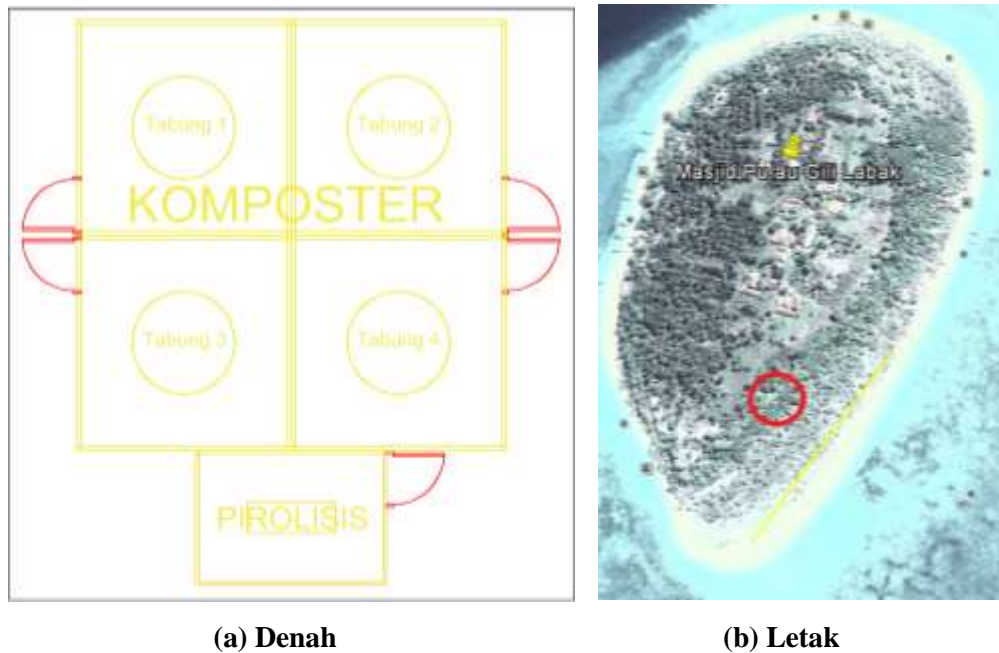
	Jumlah Sampah Plastik 2018 (kg)						
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Januari	19	19	19	19	19	28	28
Februari	25	25	25	25	25	38	38
Maret	19	19	19	19	19	29	29
April	20	20	20	20	20	30	30
Mei	20	20	20	20	20	30	30
Juni	24	24	24	24	24	36	36
Juli	24	24	24	24	24	36	36
Agustus	20	20	20	20	20	30	30
September	18	18	18	18	18	27	27
Oktober	18	18	18	18	18	27	27
November	14	14	14	14	14	21	21
Desember	13	13	13	13	13	20	20

Dari tabel diatas diketahui bahwa sampah plastik yang dihasilkan per hari paling banyak sebesar **38 kilogram**, maka untuk pemilihan mesin pirolisis dipilih mesin dengan kapasitas **20kg/pengolahan**.

Tabel V.49 Spesifikasi Mesin Pirolisis

Keterangan	Ukuran	Satuan
Panjang	1,7	m
Lebar	0,6	m
Tinggi	1	m
Kapasitas	20	kg/8jam
Hasil	80%	dari sampah plastik
Daya	10	kg LPG/proses

Penentuan luas lahan yang digunakan untuk tempat pengolahan limbah di Pulau Gili Labak. Adapun penambahan **akses jalan** di dalam ruang untuk tiap pengolahan limbah adalah sebesar **1 meter**. Untuk pengolahan limbah **plastik** membutuhkan luas lahan sebesar **6,3 meter** persegi, sedangkan untuk luas pengolahan limbah **organik** membutuhkan lahan sebesar **64 meter** persegi. Total luas lahan yang dibutuhkan untuk tempat pengolahan limbah di Pulau Gili Labak sebesar **70,3 meter** persegi. Berikut dijelaskan pada gambar dibawah ini untuk denah dari pengolahan limbah.



Gambar V.28 Tata Letak Pengolahan Limbah

5.6.3 Investasi Pengolahan Limbah

Analisis nilai investasi pengolahan limbah dilakukan dengan membagi 3 tahapan meliputi pekerjaan pendahuluan: pembersihan lapangan, pekerjaan struktur: pembuatan bangunan pelindung, dan perlengkapan: mesin pirolisis dan tabung komposter beserta kompartemenya. Berikut dijelaskan pada tabel dibawah ini untuk investasi pengolahan limbah.

Tabel V.50 Investasi Pengolahan Limbah

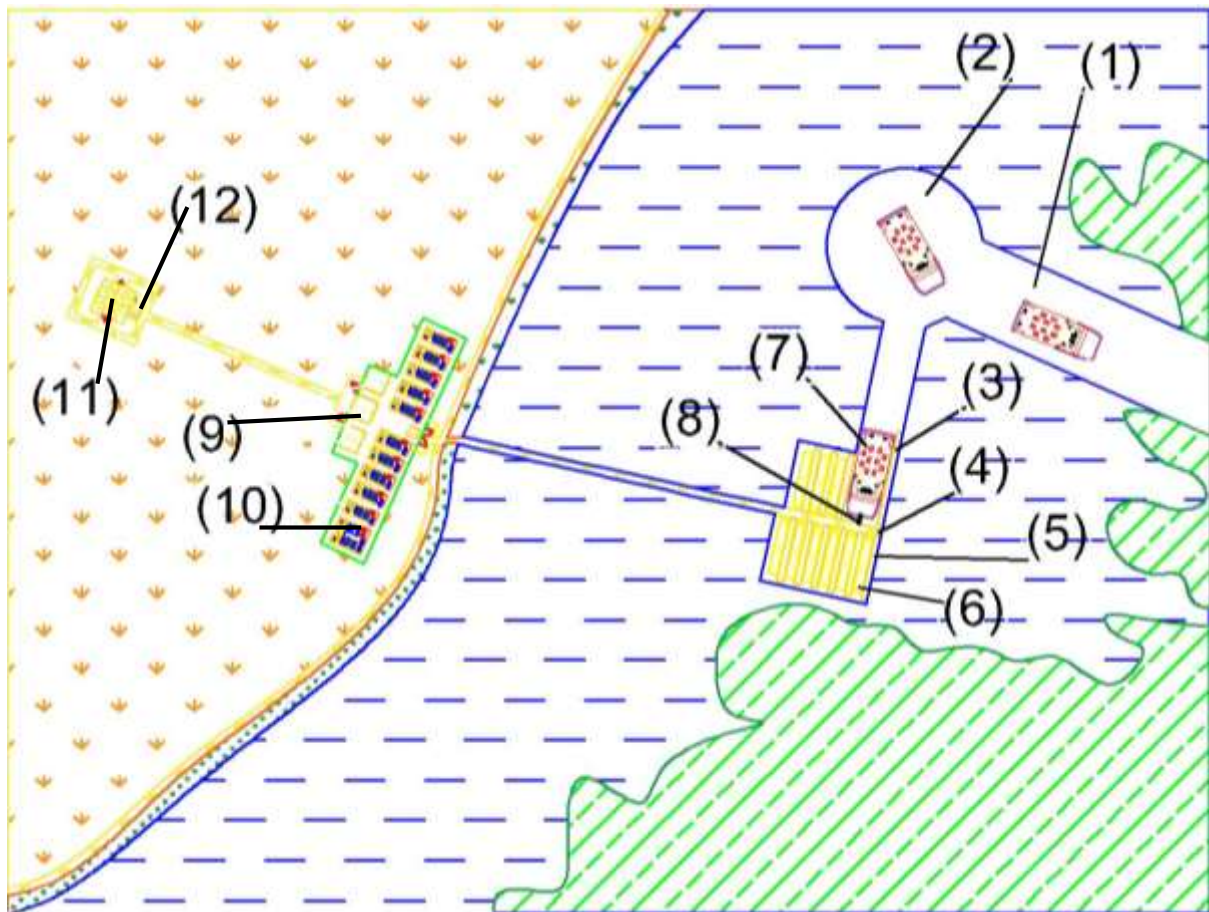
PENGINAPAN	
Uraian	Harga
Pekerjaan Pendahuluan	Rp 11.030.158
Pekerjaan Struktur Utama	Rp 114.033.923
Pekerjaan Pelengkap	Rp 101.615.000
TOTAL (koreksi)	Rp 300.000.000

5.7 Tata Letak Infrastruktur

Dijelaskan pada gambar bahwa pada penomoran, sebagai berikut:

1. Alur Pelayaran
2. Kolam putar
3. Lebar tambatan
4. Panjang tambatan

5. Lebar jembatan
6. Panjang jembatan
7. Alat bongkar muat penumpang (tangga)



Gambar V.30 Tata Letak Infrastrukur beserta Suprastruktur Gili Labak

Dijelaskan pada gambar bahwa pada penomoran, sebagai berikut:

1. Alur pelayaran
2. Kolam putar
3. Tambatan kapal penyeberangan wisata
4. Jembatan
5. Tambatan kapal nelayan (9 tambatan)
6. Kapal nelayan
7. Kapal penyeberangan wisata
8. Alat bongkar muat penumpang (tangga)
9. Fasilitas penginapan: lobby, dapur, gudang, dan tata graha
10. Kamar penginapan: standar (10 kamar) dan *family* (1 kamar)
11. Tabung komposter (4 buah)
12. Mesin pirolisis plastik

BAB VI.

Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan dan analisa yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan bahwa:

6.1.1 Kapal Penyeberangan

Pada kondisi saat ini masih banyak hal yang perlu diperbaiki pada kapal wisata seperti pada geladak atau tempat duduk penumpang dan kecepatan berlayar. Pemilihan jenis lambung pada desain kapal wisata didasarkan pada perbandingan hambatan lambung kapal yang berdampak pada BHP Mesin dan lambung terpilih adalah jenis *multihull*. Berikut spesifikasi dari kapal wisata penyeberangan.

1. Spesifikasi kapal penyeberangan;
 - Panjang 17,3 meter
 - Lebar 7 meter
 - Lebar lambung 2 meter
 - Jarak antar lambung 3 meter
 - Tinggi 2 meter
 - Sarat 0,75 meter
 - Kapasitas 70 penumpang
2. Nilai investasi untuk kapal penyeberangan wisata sebesar **Rp 11,2 Milyar.**
3. Tarif kapal penyeberangan wisata untuk 1 kali perjalanan pulang dan pergi sebesar Rp 100.000/orang untuk perjalanan pulang-pergi.

6.1.2 Dermaga

Pada kondisi saat ini di pelabuhan penyeberangan sudah berjalan dengan baik, namun untuk akses tangga masih perlunya perbaikan. Sedangkan pada dermaga di Gili Labak masih belum berfungsi untuk melayani kegiatan naik dan turun dari kapal ke pulau. Kapal penyeberangan yang didesain menggunakan bagian haluan untuk akses masuk dan keluar. Berikut dijelaskan untuk perencanaan dermaga:

1. Penambahan tambatan pada dermaga penyeberangan, dengan ukuran sebagai berikut:
 - Panjang 19 meter
 - Lebar 1,5 meter

- Elevasi 3,7 meter

Adapun biaya produksi dari dermaga penyeberangan sebesar **Rp 76 juta.**

2. Rencana dermaga Gili Labak, digunakan untuk bersandar 1 kapal penyeberangan wisata dan 9 kapal nelayan, berikut ukuran dermaga:

- Panjang jembatan 100 meter
- Lebar jembatan 2 meter
- Panjang tambatan kapal nelayan 15 meter
- Lebar tambatan 1,5 meter
- Panjang tambatan kapal penyeberangan 19 meter
- Lebar tambatan 1,5 meter
- Jumlah tambatan 10

Material yang digunakan adalah beton dengan biaya produksi dari dermaga penyeberangan sebesar **Rp 1 Milyar.**

3. Nilai investasi untuk dermaga pelabuhan penyeberangan dan Gili Labak sebesar **Rp. 1,15 Milyar.**

6.1.3 Penginapan

Pada kondisi saat ini penginapan di Gili Labak masih perlu adanya perbaikan dari beberapa segi, seperti lokasi penginapan dan fasilitas penginapan. Dari hasil kuesioner didapatkan bahwa perkiraan biaya untuk menginap wisatawan Rp 100.000/orang untuk 1 malam. Didapatkan konsep penginapan sederhana atau *homestay*, dengan tarif Rp 175.000/kamar untuk 2 orang. Nilai investasi untuk penginapan sebesar **Rp. 1,5 Milyar.**

6.1.4 Pengolahan Limbah

Pada kondisi saat ini pengolahan limbah di Gili Labak adalah dibakar. Penanganan seperti ini akan berdampak kerusakan alam, maka konsep pengolahan limbah yang diambil adalah pada limbah organik menggunakan komposter dan pada limbah plastik menggunakan mesin pirolisis. Berikut dijelaskan spesifikasi dari alat pengolahan limbah:

1. Volume tabung komposter **2.580 liter**, dengan jumlah 4 buah tabung.
2. Kapasitas pengolahan mesin pirolisis terpilih 50kg/pengolahan.
3. Nilai investasi untuk pengolahan limbah sebesar **Rp 300 Juta.**

6.2 Saran

Mengingat masih bnyaknya kekurangan dalam penelitian ini, maka untuk menyempurnakan tugas akhir ini terdapat beberapa saran, antara lain sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengerjaan Tugas Akhir ini, terdapat saran yang bisa diberikan terkait dengan pengembangan hasil studi berikutnya adalah diperlukan kajian mengenai *basic design*.
2. Dalam Tugas Akhir ini Belum dilakukan Perhitungan *detail* terhadap desain konseptual dan pembiayaan dari Dermaga, Penginapan, dan Pengolahan Limbah di Gili Labak.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusbushro, R. (2015). Analisis Kebutuhan Prasarana Dan Sarana Pariwisata Di Kawasan Taman Nasional Nasional Bunaken Kecamatan Bunaken Kepulauan Kota Manado . *Skripsi*, 2-5.
- Alibaba. (2016, Desember 7). Diambil kembali dari Suplai Ekspor Jendela Bawah Air: issz.en.alibaba.com
- Arianto, W. (2016). Desain Kapal Wisata Katamaran Untuk Kepulauan Karimunjawa. *Jurnal Tugas Akhir Jurusan Teknik Perkapalan FTK ITS*, 13,14.
- Central Florida Fishing. (2010, October 27). *Hull*. Diambil kembali dari Type hull: www.centralfloridafishingreport.com
- Dadang Rizki Rahman, S. M. (2016). *Pembangunan Destinasi Pariwisata Prioritas 2016-2019*. Jakarta: Kementrian pariwisata.
- Dalal-Clayton, S. B. (2010). Small Island States And Sustainable Development: Strategic Issues And Experience. *Thesis*, 2-7.
- Departemen Perhubungan. (2016, Juni 06). *Elibrary Dephub*. Diambil kembali dari Bab II Tinjauan Pustaka Terkait Non Convention Vessel Standards: Elibrary.dephub.go.id
- Disbudparpora. (2016). *Jumlah Wisatawan Kabupaten Sumenep 2016*. Sumenep: Dinas Kebudayaan Pariwisata Pemuda dan Olahraga.
- Drs. Marahati Zebua M.Kes., M. (2016). *Inspirasi Pengembangan Pariwisata Daerah*. Yogyakarta: Deepublish.
- Durbovsky, V. (2005). New Types of Sea-Going Multi-Hull Ships with Superior Comfort Level. *Thesis*, 3-7.
- google. (2015). *google MAP*. Dipetik oktober 12, 2015, dari www.google.co.id:https://www.google.co.id/maps
- Halme, T. (2010). How to a dimension sailing catamaran? *Halme Yacht Design*, 5.
- Hendrarto, T. (2012). Kajian Proporsi Ruang-Dalam Bangunan Baru Hotel Concordia Bandung . *Skripsi*, 2-10.
- Incat Crowther. (2016, April 4). *Incat Crowther*. Diambil kembali dari Product Passenger: <http://www.incatcrowther.com/>
- Insel, M., & Molland, A. F. (1992). An Investigation into Resistance Components of High Speed Displacement Catamaran. 2.
- Javaras, K. N. (2004). Statistical Analysis of Likert Data on Attitudes. *Thesis*, 13-20.

- Kementerian Perhubungan. (2009). *Standar Kapal Non Konvensi Berbendera Indonesia Bab II*. Kementerian Perhubungan.
- Kementerian Perhubungan. (2009). *Standar Kapal Non Konvensi Berbendera Indonesia Bab VI*. Kementerian Perhubungan.
- Kota Surabaya. (2016). *Harga Satuan Pokok Kegiatan*. Surabaya: Walikota Surabaya.
- Kurniawati, H.A. (2009). Lecture Handout. *Ship Outfitting*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Lewis, E. V. (1988). *Principle of Naval Architecture Vol. I*. New Jersey: SNAME.
- Lewis, E. V. (1988). *Principle of Naval Architecture Vol. II*. New Jersey: SNAME.
- Lloyd's Register. (2016). *Rules and Regulations for The Classification of Special Craft Service*. Lloyd's Register.
- Maritime and Coastguard Agency. (2004). *Maritime Guidance Note*. Sydney: Maritime and Coastguard Agency.
- Maritime and Coastguard Agency. (2005). *Maritime Guidance Note 280*. 50.
- Muljono, P. D. (2010). *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Yogyakarta: Cipta Karya publish.
- Nautic Expo. (2017, January 2). *Ship sale*. Diambil kembali dari Passenger ship: www.nauticexpo.com
- Navionic. (2016, december 7). Diambil kembali dari Navionic: www.navionic.com
- Pacific Pontoon. (2015, March 24). *Pacific Pontoon*. Diambil kembali dari Pontoon & Pier: www.pacificpontoon.com
- Parsons, M. G. (2003). *Parametric Design*. 2.
- PT. Aneka Mesin. (2016, Februari 22). *Mesin Pengolah Sampah*. Diambil kembali dari Pirolisis Plastik: www.anekamesin.com
- PT. Anugerah Atlantik. (2016, April 29). *Alat Teknik*. Diambil kembali dari Kubus Apung HDPE: www.anugerahatlantik.com
- PT. Karimun Tour & Travel. (2013, Mei 11). *Paket Wisata*. Diambil kembali dari Kapal Penyeberangan : www.karimunjawa-islands.com
- PT. Sawarna Tour and Travel. (2014, Oktober 05). *Paket tour*. Diambil kembali dari Fasilitas penginapan: www.paketsawarna.com
- Pulo Cinta Eco Resort. (2016, Januari 12). *Pulo Cinta*. Diambil kembali dari Facility: www.pulocinta.com
- Puslitbang. (2015). *Teknologi Komposter Rumah Tangga*. Jakarta: Puslitbang.

- Ramadhan, M. K. (2017). Perencanaan Alih Fungsi Dermaga Penumpang Lama di Pulau Bawean Menjadi Dermaga Marina. *Tugas Akhir*, 45-50.
- Sahoo, P. K., Salas, M., & Schwetz, A. (2007). Practical Evaluation of Resistance of High-Speed Catamaran Hull Forms – Part I. 14.
- Spillane, D. J. (2010). *Ekonomi Pariwisata*. Jakarta: Gramedia Media Cipta.
- Susanto, E. (2015). Perancangan Hotel Resort Di Kawasan Wisata Rawapening (Dengan pendekatan konsep Arsitektur Organik Frank Lloyd Wright). *Skripsi*, 2-4.
- Triadmojo, B. (2009). *Perencanaan Pelabuhan*. Yogyakarta: Beta Offset Yogyakarta.
- Watson, D. (1998). *Practical Ship Design* (Vol. 1). (R. Bhattacharyya, Penyunt.) Oxford: Elsevier.
- Watson, G. D. (1998). *Practical Ship Design* (Vol. I). (R. Bhattacharyya, Penyunt.) New York: ELSEVIER.
- Wergeland, N. W. (2009). *Shipping Innovation*. Amsterdam: Delft University Press.
- Wijnolst, N. (1996). *Design Innovation in Shipping*. Stevinweg: Delf University Press.

LAMPIRAN

1. Kuesioner Wisatawan Gili Labak
2. Hasil kuesioner (data wisatawan)
3. Hasil kuesioner (evaluasi kualitas wisata)
4. Hasil kuesioner (konsep baru)
5. Dokumentasi kuesioner wisatawan
6. Jumlah wisatawan 2016
7. Kebutuhan kapal 2016
8. Jumlah wisatawan 2018
9. Kebutuhan *round trip*/hari
10. Jumlah wisatawan tak inap 2018
11. Perhitungan koefisien
12. Perhitungan hambatan total
13. Perhitungan propulsi
14. Pemilihan mesin kapal
15. Perlengkapan
16. Perhitungan tebal berat
17. Rekapitulasi berat
18. Perhitungan titik berat
19. Stabilitas kapal
20. Perhitungan lambung
21. Investasi kapal
22. Pembiayaan kapal
23. Penentuan tarif kapal
24. Perencanaan dermaga
25. Penentuan jumlah tiang pancang
26. Penentuan kubus apung HDPE
27. Investasi dermaga Gili Labak
28. Investasi dermaga pelabuhan penyeberangan
29. Luas lahan penginapan
30. Investasi penginapan
31. Luas lahan penginapan

- 32. Investasi Penginapan
- 33. Dimensi Tabung Komposter
- 34. Spesifikasi Mesin Pirolisis
- 35. Luas Lahan Pengolahan Limbah
- 36. Investasi Pengolahan Limbah

BAB VII. Kuisioner Wisatawan Gili Labak

Bagian 1: Karakteristik Wisatawan.

Silahkan beri tanda centang (✓) pada jawaban yang sesuai dengan anda.

Jenis kelamin Anda:

- ☐ Laki-laki ☐ Perempuan

Usia Anda:

- ☐ Antara 11 – 20 tahun ☐ Antara 41 – 50 tahun
- ☐ Antara 21 – 30 tahun ☐ Antara 51 – 60 tahun
- ☐ Antara 31 – 40 tahun ☐ Di atas 60 tahun

Pekerjaan Anda:

- ☐ Pelajar / Mahasiswa ☐ Pegawai Negeri/ Karyawan Swasta
- ☐ Wiraswasta ☐ Lainnya

Dari mana Anda mendapatkan informasi terkait obyek wisata Gili Labak?

- ☐ Rekomendasi teman/saudara ☐ Media elektronik (internet, tv, dsb)
- ☐ Brosur paket perjalanan wisata ☐ Media sosial (Instagram, Facebook, dsb)
- ☐ Lainnya

Berapa pengeluaran Anda untuk berlibur di Gili Labak (1 hari)?

- ☐ 50.000 s.d 100.000 ☐ 200.000 s.d 250.000
- ☐ 100.000 s.d 150.000 ☐ 250.000 s.d 300.000
- ☐ 150.000 s.d 200.000

Berapa pengeluaran Anda untuk berlibur di Gili Labak (2 hari 1 malam)?

- ☐ 100.000 s.d 250.000 ☐ 550.000 s.d 700.000
- ☐ 250.000 s.d 400.000 ☐ 700.000 s.d 850.000
- ☐ 400.000 s.d 550.000

Berapa kali Anda berwisata dalam kurun waktu 1 tahun?

- ☐ 1 kali ☐ 4 kali
- ☐ 2 kali ☐ 5 kali
- ☐ 3 kali

Bagian 2: Evaluasi Kualitas Infrastruktur Wisata Bahari Gili Labak

Pilihlah salah satu jawaban dari beberapa alternatif yang disediakan dan beri tanda centang (✓).

➤ **Keterangan:**

- **SS : Sangat Setuju** • **TS : Tidak Setuju**
- **S : Setuju** • **STS : Sangat Tidak Setuju**
- **CS : Cukup Setuju**

PELABUHAN PENYEBERANGAN (Kalianget/Tanjung)	SS	S	CS	TS	STS
Fungsi pelabuhan sesuai untuk melayani kegiatan wisata baik					
Kebersihan pelabuhan terjaga dengan baik					
Keamanan saat proses naik/turun kapal yang baik					
KAPAL WISATA					
Fungsi kapal sesuai untuk mengangkut penumpang					
Kebersihan kapal wisata terjaga dengan baik					
Kenyaman kapal wisata yang baik (tempat duduk)					
Tersedianya alat keselamatan yang baik (<i>life jacket</i>)					
Keseimbangan kapal saat berlayar baik					
Waktu penyeberangan sudah wajar (90 menit)					
PENGINAPAN (*hanya diisi untuk yang pernah menginap)					
Fungsi penginapan yang sesuai untuk bersistirahat					
Kebersihan penginapan yang terjaga dengan baik					
Kenyamanan penginapan yang baik					

- a. **Bagian apa yang perlu diperbaiki pada Pelabuhan Penyeberangan?**
 - Akses tangga untuk ke kapal
 - Akses jalan
- b. **Bagian apa yang perlu diperbaiki pada Kapal Wisata?**
 - Tempat duduk
 - Waktu berlayar
 - Keseimbangan
 - Semua jawaban
- c. **(Jika Anda menjawab waktu berlayar, jika tidak langsung lewati pertanyaan ini). Berapa waktu berlayar yang Anda harapkan?**
 - 40 menit
 - 50 menit
 - 60 menit
- d. **Bila konsep kapal wisata terealisasi, pola operasi mana yang Anda pilih?**

- Kapal wisata digunakan untuk kegiatan penyeberangan dan *snorkeling* (seperti saat ini)
 - Kapal wisata digunakan untuk kegiatan penyeberangan saja, sedangkan *snorkeling* menggunakan kapal nelayan (sebagai pemberdayaan kapal nelayan yang ada)
- e. Bagian apa yang perlu diperbaiki pada Penginapan?**
- Fasilitas (kasur, kipas angin, kamar mandi dalam, dll)
 - Kapasitas (1 kamar untuk 2-4 orang)
 - Lokasi (penyuguhan pemandangan pantai)
 - Semua jawaban

Bagian 3: Konsep Infrastruktur Wisata Bahari Gili Labak



(a)



(b)

Gambar 1. Konsep Kapal Wisata, (a) bagian luar, (b) bagian dalam.



Gambar 2. Konsep Penginapan

- a. Apakah Anda setuju dengan konsep wisata untuk Gili Labak (lihat gambar 1 dan 2)?
- ☐ Setuju
 - ☐ Tidak setuju
- b. Jika Anda setuju, bila konsep wisata yang baru terealisasi, apakah Anda bersedia mengunjungi Gili Labak lagi?
- ☐ Bersedia
 - ☐ Tidak bersedia
- c. Berapa orang yang akan Anda ajak?
- ☐ 1 orang
 - ☐ 2 orang
 - ☐ 3 orang
 - ☐ 4 orang
 - ☐ 5 orang
- d. Apakah Anda akan menginap di Gili Labak?
- ☐ Iya
 - ☐ Tidak

e. Berapa pengeluaran yang Anda siapkan untuk berlibur di Gili Labak dengan konsep wisata baru ini (1 hari)?

- ☐ 50.000 s.d 100.000
- ☐ 100.000 s.d 150.000
- ☐ 150.000 s.d 200.000
- ☐ 200.000 s.d 250.000
- ☐ 250.000 s.d 300.000

Berapa pengeluaran yang Anda siapkan untuk berlibur di Gili Labak dengan konsep wisata baru ini (2 hari 1 malam)?

- ☐ 100.000 s.d 250.000
- ☐ 250.000 s.d 400.000
- ☐ 400.000 s.d 550.000
- ☐ 550.000 s.d 700.000
- ☐ 700.000 s.d 850.000

Kegiatan apa yang akan Anda lakukan saat berada di Gili Labak?

- ☐ Bersantai
- ☐ *Snorkeling*

BAB VIII. Hasil Kuesioner (data wisatawan)

Bagian 1. Data Wisatawan					
<u>1. Jenis kelamin Anda:</u>					
Laki-laki	38	orang			
Perempuan	37	orang			
	75				
<u>2. Usia Anda:</u>					
Antara 11 – 20 tahun	7	orang	9%		
Antara 21 – 30 tahun	65	orang	87%		
Antara 31 – 40 tahun	2	orang	3%		
Antara 41 – 50 tahun	1	orang	1%		
	75				
<u>3. Pekerjaan Anda:</u>					
Pelajar / Mahasiswa	51	orang	68%		
Wiraswasta	7	orang	9%		
Pegawai Negeri/Karyawan Swasta	15	orang	20%		
Lainnya	2	orang	3%		
	75				
<u>4. Dari mana anda mendapatkan informasi terkait obyek wisata Gili Labak?</u>					
Rekomendasi teman/saudara	32	orang	43%		
Media elektronik (internet, tv, dsb)	11	orang	15%		
Brosur paket perjalanan wisata	6	orang	8%		
Media sosial (Instagram, Facebook, dst)	24	orang	32%		
Lainnya	2	orang	3%		
	75				
<u>5. Berapa pengeluaran Anda untuk berlibur di Gili Labak (1 hari)?</u>					
Rp. 50.000 sampai Rp. 100.000	24	orang			
Rp. 100.000 sampai Rp. 150.000	47	orang	Nilai tengah		
Rp. 150.000 sampai Rp. 200.000	3	orang	Rp	112.164	
Rp. 200.000 sampai Rp. 250.000	0	orang			
Rp. 250.000 sampai Rp. 300.000	1	orang			
	75				
<u>6. Berapa pengeluaran Anda untuk berlibur di Gili Labak (2 hari 1 malam)?</u>					
Rp. 100.000 sampai Rp. 250.000	27	orang			
Rp. 250.000 sampai Rp. 400.000	35	orang	Nilai tengah		
Rp. 400.000 sampai Rp. 550.000	6	orang	Rp	227.432	
Rp. 550.000 sampai Rp. 700.000	3	orang			
Rp. 700.000 sampai Rp. 850.000	4	orang			
	75				
<u>7. Berapa kali Anda berwisata dalam kurun waktu 1 tahun?</u>					
1 kali	40	orang	53%		
2 kali	28	orang	37%		
3 kali	4	orang	5%		
4 kali	3	orang	4%		
	75				

BAB IX. Hasil Kuesioner (Evaluasi Kualitas Wisata)

BAGIAN/FAKTOR	Fungsi	Kebersihan	Keamanan	Kenyamanan	Operasional
Pelabuhan Penyeberangan	73%	65%	58%	67%	63%
Perahu Wisata	59%	68%	72%	62%	65%
Dermaga Gili Labak	35%	65%	55%	55%	44%
Penginapan Gili Labak	49%	66%	70%	66%	71%
Pengolahan Limbah Gili Labak	65%	72%	69%	69%	65%

1. Bagian apa yang perlu diperbaiki pada Pelabuhan Penyeberangan?					
Akses tangga untuk ke kapal	13 orang	17%			
Akses jalan	3 orang	4%			
Tidak menjawab	59 orang	79%			
	75				
2. Bagian apa yang perlu diperbaiki pada Kapal Wisata?					
Tempat duduk	35 orang	41	47%		
Waktu berlayar	22 orang	28	32%		
Keseimbangan	12 orang	18	21%		
Semua jawaban	6 orang				
	75	87			
3. (Jika Anda menjawab waktu berlayar, jika tidak langsung lewati pertanyaan ini). Berapa waktu berlayar yang Anda harapkan?					
40 menit	23 orang	31%	Dipilih 50 menit		
50 menit	37 orang	49%			
60 menit	15 orang	20%			
	75				
4. Bila konsep kapal wisata terealisasi, pola operasi mana yang Anda pilih?					
Penyeberangan dan <i>snorkeling</i>	23 orang	31%			
Penyeberangan, <i>snorkeling</i> menggunakan kapal nelayan	52 orang	69%			
	75				
5. Bagian apa yang perlu diperbaiki pada Penginapan?					
Fasilitas	27 orang	37	39%		
Kapasitas	19 orang	29	31%		
Lokasi	19 orang	29	31%		
Semua jawaban	10 orang				
	75	95			

BAB X. Hasil Kuesioner (Konsep Baru)

1. Apakah Anda setuju dengan konsep kapal wisata baru Gili Labak (lihat gambar 1 dan 2)?						
Setuju	75	orang	100%			
Tidak Setuju	0	orang	0%			
	75					
2. Jika Anda setuju, bila konsep wisata yang baru terealisasi, apakah Anda bersedia mengunjungi Gili Labak lagi?						
Bersedia	60	orang	80%			
Tidak bersedia	15	orang	20%			
	75					
3. Berapa orang yang akan Anda ajak?						
1 orang	40	orang	40			
2 orang	17	orang	34			
3 orang	2	orang	6			
4 orang	1	orang	4			
5 orang	0	orang	0			
	60		84			
4. Apakah Anda akan menginap di Gili Labak?						
Iya	5	orang	8%			
Tidak	55	orang	92%			
	60					
5. Berapa pengeluaran yang Anda siapkan untuk berlibur di Gili Labak dengan konsep wisata baru ini (1 hari)?						
Rp.50.000 sampai Rp. 100.000	2	orang				
Rp. 100.000 sampai Rp.150.000	28	orang				
Rp.150.000 sampai Rp.200.000	26	orang				
Rp. 200.000 sampai Rp.250.000	2	orang				
Rp. 250.000 sampai Rp.300.000	2	orang				
	60					
6. Berapa pengeluaran yang Anda siapkan untuk berlibur di Gili Labak dengan konsep wisata baru ini (2 hari 1 malam)?						
Rp.100.000 sampai Rp. 250.000	6	orang				
Rp. 250.000 sampai Rp.400.000	29	orang				
Rp.400.000 sampai Rp.550.000	24	orang				
Rp. 550.000 sampai Rp.700.000	1	orang				
Rp. 700.000 sampai Rp.850.000	0	orang				
	60					
7. Kegiatan apa yang akan Anda lakukan saat berada di Gili Labak?						
Bersantai	4	orang	7%			
Snorkeling	56	orang	93%			
	60					

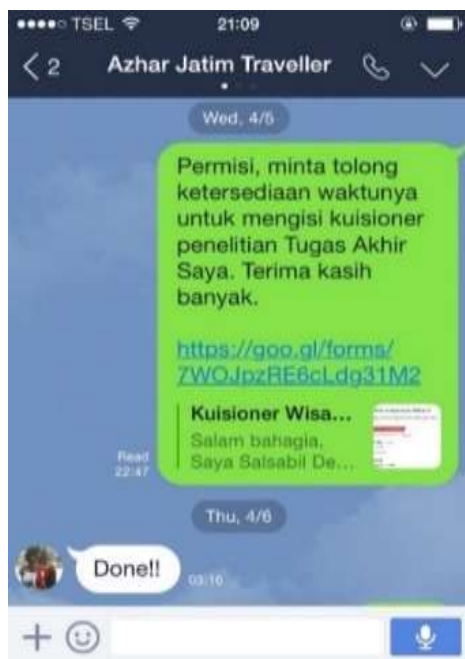


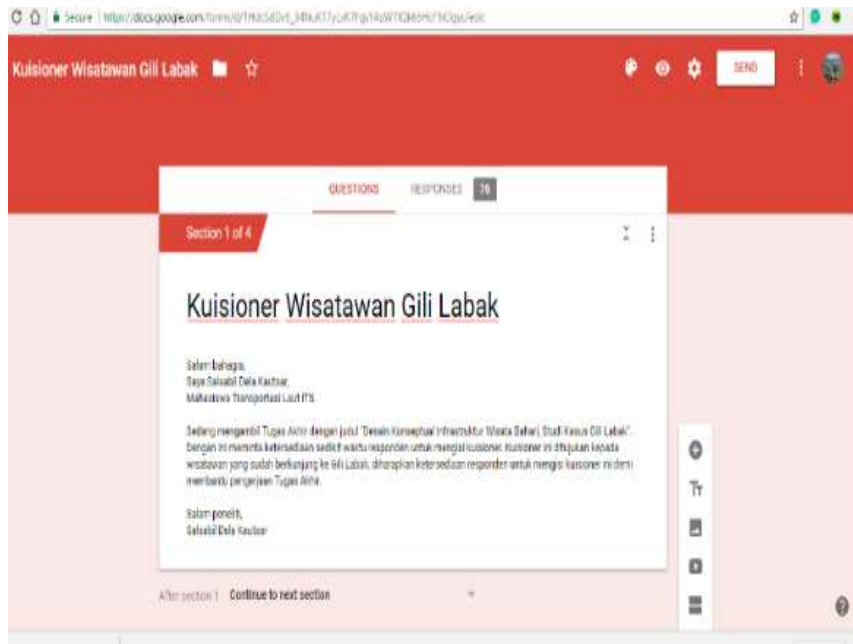
**Kenaikan
40%**

**Nilai tengah
Rp 141.429**

**Nilai tengah
Rp 318.214**

BAB XI. Dokumentasi Kuesioner Wisatawan





BAB XII. Jumlah wisatawan Gili Labak 2016 (asumsi pembagian per hari)

JUMLAH WISATAWAN GILI LABAK 2016											
Asumsi Pembagian (Senin-Jumat 12,5%) dan (sabtu-minggu 18,75%)											
Bulan	Wisman	Wisnus	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	/minggu	/bulan
Januari	10	3.053	96	96	96	96	96	144	144	766	3.063
Februari	7	4.075	128	128	128	128	128	192	192	1.021	4.082
Maret	0	3.151	99	99	99	99	99	148	148	788	3.151
April	15	3.188	101	101	101	101	101	151	151	801	3.203
Mei	0	3.222	101	101	101	101	101	152	152	806	3.222
Juni	8	3.920	123	123	123	123	123	185	185	982	3.928
Juli	20	3.876	122	122	122	122	122	183	183	974	3.896
Agustus	22	3.267	103	103	103	103	103	155	155	822	3.289
September	15	2.889	91	91	91	91	91	137	137	726	2.904
Oktober	4	2.951	93	93	93	93	93	139	139	739	2.955

BAB XIII. Kebutuhan kapal 2016

	KEBUTUHAN KAPAL 2016							
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	TOTAL TRIP
Januari	6	6	6	6	6	9	9	192
Februari	8	8	8	8	8	11	11	248
Maret	6	6	6	6	6	9	9	192
April	6	6	6	6	6	9	9	192
Mei	6	6	6	6	6	9	9	192
Juni	7	7	7	7	7	11	11	228
Juli	7	7	7	7	7	11	11	228
Agustus	6	6	6	6	6	9	9	192
September	6	6	6	6	6	8	8	184
Oktober	6	6	6	6	6	8	8	184
November	4	4	4	4	4	6	6	128
Desember	4	4	4	4	4	6	6	128
maksimal	8	8	8	8	8	11	11	2.032

BAB XIV. Jumlah wisatawan Gili Labak 2018

JUMLAH WISATAWAN GILI LABAK 2018 (kenaikan 40%)							
Bulan	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Januari	135	135	135	135	135	202	202
Februari	179	179	179	179	179	268	268
Maret	138	138	138	138	138	207	207
April	141	141	141	141	141	211	211
Mei	141	141	141	141	141	212	212
Juni	172	172	172	172	172	258	258
Juli	171	171	171	171	171	256	256
Agustus	144	144	144	144	144	216	216
September	128	128	128	128	128	191	191
Oktober	130	130	130	130	130	194	194
November	100	100	100	100	100	149	149
Desember	95	95	95	95	95	142	142

BAB XV. Kebutuhan *round trip*/hari

KEBUTUHAN <i>Round Trip</i> 2018							
Bulan	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
Januari	2	2	2	2	2	3	3
Februari	3	3	3	3	3	4	4
Maret	3	3	3	3	3	4	4
April	3	3	3	3	3	4	4
Mei	3	3	3	3	3	4	4
Juni	3	3	3	3	3	4	4
Juli	3	3	3	3	3	4	4
Agustus	3	3	3	3	3	4	4
September	2	2	2	2	2	3	3
Oktober	2	2	2	2	2	3	3
November	2	2	2	2	2	3	3
Desember	2	2	2	2	2	3	3

BAB XVI. Jumlah wisatawan tak inap 2018

JUMLAH WISATAWAN TAK INAP 2018								
Bulan	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	TOTAL
Januari	124	124	124	124	124	185	185	3.956
Februari	164	164	164	164	164	246	246	5.247
Maret	127	127	127	127	127	190	190	4.048
April	129	129	129	129	129	193	193	4.132
Mei	129	129	129	129	129	194	194	4.140
Juni	158	158	158	158	158	237	237	5.045
Juli	157	157	157	157	157	235	235	5.012
Agustus	132	132	132	132	132	198	198	4.224
September	117	117	117	117	117	175	175	3.747
Oktober	119	119	119	119	119	178	178	3.806
November	92	92	92	92	92	137	137	2.926
Desember	87	87	87	87	87	130	130	2.783

BAB XVII. Spesifikasi kapal saat ini

SPESIFIKASI KAPAL SAAT INI		
Keterangan		Satuan
Panjang	14	meter
Lebar	2	meter
Tinggi	1,5	meter
Sarat	0,8	meter
Jarak Pelayaran	12	nmil
Lama Pelayaran	90	menit
Mesin Utama	50	HP
Jumlah Mesin	1	mesin
Total BHP	50	HP
Konsumsi BBM 1 <i>Round Trip</i>	25	liter
Kapasitas Tangki BBM	30	liter

BAB XVIII. Perhitungan koefisien kapal

2. Perhitungan Koefisien dan Ukuran Utama Lainnya					
a. Displasemen					
Dari artikel yang ditulis oleh Terho Hame, Diperoleh total Displasemen kapal katamaran:					
D	=	30,033	ton		
b. Volume Displasemen					
\tilde{N}	=	D/r			
	=	29,301	m ³		
Maka, Volume displasemen untuk 1 hull adalah					
\tilde{N}	=	14,650	m ³		
c. Koefisien Blok					
Ref: (Practical Evaluation Of Resistance Of High-Speed Catamaran Hull Forms-Part 1)					
C_B	=	$\tilde{N} / (L \cdot B_1 \cdot T)$			
	=	0,565			
Ref: (Software Maxsurf)					
C_B	=	0,522			
Maka ;					
C_B diambil =		0,5			
d. Perhitungan Froude Number					
Ref: (PNA vol.2 hal 54)					
Fn	=	$V_s / \sqrt{(g \cdot Lwl)}$			
Fn	=	0,568			
e. Koefisien Luas Midship					
Ref: (Principle of Naval Architecture Vol I-Stability and Strength hal. 18)					
C_M	=	$A_M / (T \cdot B_M)$			
Dimana ;					
A_M	=	Luas station midhip			
B_M	=	Lebar lambung di midship setinggi sarat			
Maka ;		0,97037			
C_M	=	0,412			
	=	0,696	(Dari maxsurf)		
f. Koefisien Prismatic					
Ref: www.catamaransite.com/catamaran_hull_design_formulas.html					
C_P	=	$\tilde{N} / (A_S \cdot L_{WL})$			
Dimana ;					
A_S	=	Luas station terluas setinggi sarat			
Maka ;		0,633495146			
C_P	=	0,633			
	=	0,751	(Dari maxsurf)		
g. Koefisien Bidang Garis Air					
Ref: (Parametric Ship Design hal. 11 - 16)					
C_{WP}	=	$A_{WP} / (B_{WL} \cdot L_{WL})$			
Dimana ;					
A_{WP}	=	Luas garis air			
B_{WL}	=	lebar kapal			
Maka ;		0,724805825			
C_{WP}	=	0,812			
	=	0,814	(Dari maxsurf)		
h. Panjang Garis Air					
Lwl	=	L_{pp}			
	=	17,33	m		

BAB XIX. Hambatan total

1. Koefisien Hambatan Total					
a. Koefisien hambatan gesek - ITTC 1957					
Ref: (Practical Ship Design hal.157)					
C_F	=	0.075			
		$(\log Rn - 2)^2$			
Dimana ;					
Rn	=	Reynold Number			
		$\frac{Lwl \cdot Vs}{\nu}$	dengan ;	ν	= Viskositas kinematis
					= $1.188 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
	=	108.042.560			
Sehingga ;					
C_F	=	0,0021			

c. Faktor interferensi hambatan gelombang					
Untuk model kapal dengan bentuk <i>Round Bilge hull</i> sebagai <i>side hull</i> , maka harga (τ) dapat ditentukan dari interpolasi model yang diperoleh oleh Insel - Molland :					
S/L	=	0,171			
L/B_1	=	8,66			
Fn	=	0,568			
		(wave resistance interference factor)			
		$(S/L)_1 = 0.2$		$(S/L)_2 = 0.3$	
		Fn		Fn	
		0,4	0,5	0,4	0,5
				L/B_1	
		1,800	1,760	1,150	1,420
				9	
	τ	1,8	1,65	1,3	1,38
				11	

d. Koefisien hambatan gelombang					
Untuk model kapal dengan bentuk <i>Round Bilge hull</i> sebagai <i>side hull</i> , maka harga (C_w) dapat ditentukan dari interpolasi model yang diperoleh oleh Insel - Molland :					
L/B_1	=	8,66			
Fn	=	0,568			
		(wave resistance factor)			
		Fn		L/B_1	
		0,4	0,5		
				9	
	C_w	0,0032	0,0042		
		0,0026	0,0027	11	
		Fn		L/B_1	
		0,4	0,5	0,568	
				11	
	C_w	0,0026	0,0027	0,0028	
Sehingga ;					
C_w	=	0,0028			
Maka koefisien hambatan total dapat dihitung ;					
C_{tot}	=	$(1+\beta k) \cdot C_F + \tau \cdot C_w$			
	=	0,007			

2. Luas Permukaan Basah					
(Ref: Practical Evaluation of Resistance of High-Speed Catamaran Hull Forms-Part I)					
Wetted Surface Area:			maka ;		
$S = 1.7LT + \frac{V}{T} \text{ m}^2 \text{ as per Mumford}$			WSA	=	$(\tilde{N}/B_1) ((1.7/(Cb-(0.2(Cb-0.65))))+(B_1/T))$
$S = \frac{V}{B} \left[\frac{1.7}{Cb - 0.2(Cb - 0.65)} + \frac{8}{T} \right] \text{ m}^2$				=	42,336 m^2
			Karena katamaran memiliki 2 lambung, maka WSA total :		
			WSA_{total}	=	84,672 m^2
Setelah nilai WSA dan C_{tot} diketahui, maka hambatan total :					
R_t	=	$0.5 \times \rho \times WSA \times V^2 \times C_{tot}$			
R_t	=	16.258 N			
	=	16,26 kN	< $R_{total} + \text{Margin } 15\% R_{total}$		
				=	18,69705 kN

BAB XX. Propulsi

1. Speed of Advance				
(ref: PNA vol.II, hal.146)				
V_a	=	$V \cdot (1-w)$		
Dimana ;				
V	=	kecepatan kapal		
	=	7,407 m/s		
w	=	koefisien gesek dari gelombang		
		$0.30 C_B + 10 C_V C_B - 0.23 D/\sqrt{(BT)}$		
Dengan ;				
C_V	=	koefisien viskositas		
a. Koefisien viskositas				
(ref: PNA vol.II, hal.162)				
C_V		$(1+\beta k) \cdot C_F + C_A$		
Dimana ;				
C_A	=	corelation allowance		
(ref: PNA vol.II, hal.93, untuk $T/L_{wl} > 0.04$)				
C_A	=	$0.006 (L_{WL} + 100)^{-0.16} - 0.00205$		
	=	0,0007		
Sehingga ;				
C_V	=	0,004		

2. Effective Horse Power				
(ref: PNA vol.II, hal.153)				
EHP	$R_T \cdot V$			
	=	138,496 kW	dengan ;	1 HP = 0,7355 kW
	=	188,302 HP		
3. Delivery Horse Power				
(ref: Ship Resistance and Propulsion modul 7 hal 179)				
DHP	R_{TP}/η_D			
Dimana ;				
η_D	=	Quasi Propulsive Coefficient		
(ref: PNA vol.II, hal.153)				
η_D	$\eta_H \cdot \eta_O \cdot \eta_r$	Dengan ;	η_H	= Hull Efficiency
			η_r	= Rotative Efficiency
			η_O	= Open Water Test Propeller Efficiency
a. Hull efficiency				
(ref: PNA vol.II, hal.152)				
η_H	$((1-t))/(1-w)$			
Dimana ;				
t	=	thrust deduction		
(ref: PNA vol.II, hal.163)				
t	=	$0.325 C_B - 0.1885 D/\sqrt{(BT)}$		
	=	0,131		
Sehingga ;				
η_H	=	0,997		
b. Rotative efficiency				
(ref: Ship Resistance and Propulsion modul 7 hal 180 dengan range $0.97 \leq \eta_r \leq 0.97$)				
η_r	=	$0.9737 + 0.111(C_P - 0.0227 LCB) - 0.06327 P/D$		
	=	1,000		
c. Open water test propeller efficiency				
(asumsi berdasarkan hasil percobaan open water test propeller pada umumnya)				
η_O	=	0,560		

4. Break Horse Power			
<i>(Parametric Design Chapter 11, hal 11-29)</i>			
BHP	=	DHP +(X%DHP)	
Dimana ;	=		
X%	=	koreksi daerah pelayaran wilayah Asia Timur antara 15%-20% DHP	
X%	=	15%	
Maka ;	=		
BHP	=	285,390 kW	
BHP	=	388,022 HP	
Perhitungan Daya Genset			
Daya	=	25% BHP	
	=	71,348 kW	
	=	97,006 HP	
Karena desain menggunakan 2 mesin, maka kebutuhan daya minimal untuk 1 mesin adalah;			
BHP Mesin	:	142,6951052 kW	
	:	194,01102 HP	
Daya Genset	:	35,6737763 kW	
	:	48,50275499 HP	


BAB XXI.Mesin utama



BAB XXII. Mesin bantu



BAB XXIII. Perlengkapan

1. Berat Kursi Penumpang				
	Spesifikasi Kursi(indoor)			
	Jumlah kursi	:	68	unit
	Panjang	:	0,45	m
	Lebar	:	0,45	m
	Tinggi	:	1,5	m
	Luasan	:	0,203	m ²
	Volume	:	0,304	m ³
	Berat kursi	:	4	kg
	Berat Total	:	272	kg
Harga	:	\$ 95,00	/kursi	
Berat Total Kursi = 293,25 kg				

Spesifikasi Meja-Kursi(outdoor)				
Jumlah kursi	:	4	unit	
Panjang	:	2,2	m	
Lebar	:	0,7	m	
Tinggi	:	0,76	m	
Luasan	:	1,540	m ²	
Volume	:	1,170	m ³	
Berat kursi	:	5	kg	
Berat Total	:	21,25	kg	
Harga	:	\$ 150,00	/set	

2. Berat Jangkar

Berdasarkan Buku *Ship Outfitting* , diperoleh rumus pendekatan untuk pemilihan jangkar :

$$Z = \Delta^{(2/3)} + 2hB + 0,1A$$

Dimana ;

Δ = Moulded Displacement

= 30,03 ton

h = Tinggi freeboard dan tinggi total bangunan atas

h deck = 1,8 m

= 4,86 m

B = Lebar dua demihull

= 4,00 m

A = Luasan penampang samping lambung freeboard kapal dan luas penampang samping bangunan atas.

Dengan ;

$$A1 = Lwl \times h_{\text{freeboard}}$$

$$= 21,83 \text{ m}^2$$

$$A2 = L_{BA} \times h_{BA}$$

$$= 48,35 \text{ m}^2$$

$$A = 70,18 \text{ m}^2$$

Maka, nilai Z yang diperoleh adalah;

$$Z = 55,56$$

Berdasarkan nilai Z yang diperoleh, maka berat minimum jangkar, ukuran rantai dan tali tambat dapat ditentukan berdasarkan BKI Vol. II, bab 18.

Table 18.2 - Anchor, Chain Cables and Ropes

No. for Reg.	Equipment material Z, or Z ₁	Stockless anchor			Steel link chain cables						Recommended ropes					
		Bower anchor		Stoway anchor	Bower anchors			Stoway wire or chain for stoway anchor			Trawl rope		Mooring rope			
		Weight (kg)	Mass per anchor (kg)	Total weight (kg)	Diameter d ₁ (mm)	d ₂ (mm)	d ₃ (mm)	Length (m)	Wt load (kN)	Length (m)	Wt load (kN)	Length (m)	Wt load (kN)	Length (m)	Wt load (kN)	Length (m)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
101	50	50	100	40	100	12,5	12,5	12,5	80	80	100	200	3	80	35	35
102	75	75	150	60	150	14	14	14	80	80	100	200	3	100	40	40
103	100	100	200	80	200	16	16	16	80	80	100	200	3	120	45	45




Spesifikasi Jangkar :		
Jumlah jangkar	:	2 unit
Jenis bahan	:	Baja karbon
Panjang	:	0,985 m
Lebar	:	0,755 m
Berat	:	25 kg
Berat Total	:	50 kg
Harga	:	\$ 5,00 / kg


	Spesifikasi Pintu		
	Jumlah pintu	:	2 unit
	Jenis bahan	:	Baja
	Panjang	:	1,6 m
	Lebar	:	0,6 m
	Berat	:	10 kg
	Berat Total	:	20 kg
	Harga	:	\$25 / pintu

	Spesifikasi Pintu		
	Jumlah pintu	:	7 unit
	Jenis bahan	:	Baja
	Panjang	:	1,2 m
	Lebar	:	0,6 m
	Berat	:	15 kg
	Berat Total	:	105 kg
	Harga	:	\$35 / pintu

	Spesifikasi Jendela		
	Jumlah jendela	:	44 unit
	Jenis bahan	:	Baja
	Panjang	:	0,6 m
	Lebar	:	0,4 m
	Berat	:	5 kg
	Berat Total	:	220 kg
	Harga	:	\$ 20,00 / jendela

	Spesifikasi Liferaft HYF-A30		
	Jumlah	:	5 unit
	Panjang	:	1,5 m
	Lebar	:	0,75 m
	Berat	:	25 kg
	Berat Total	:	118 kg
	Harga	:	\$ 1.500,00 / buah

	Spesifikasi Lifejacket		
	life jacket	:	78 unit
	Panjang	:	56 cm
	Lebar	:	28 cm
	Berat	:	0,5 kg
	Berat Total	:	38,8666667 kg
	Harga	:	\$ 15,00 / buah

Spesifikasi <i>Lifebuoy</i>			
	<i>life buoy</i>	:	7 unit
	Diameter dalam	:	44 cm
	Diameter luar	:	74 cm
	Berat	:	0,75 kg
	Berat Total	:	5,25 kg
	Harga	:	\$ 20,00 / buah

BAB XXIV. Perhitungan tebal pelat

Perhitungan Tebal Pelat			
1. Tebal Pelat Alas			
<i>(ref: LR for Special Service Craft Part 5)</i>			
Tebal pelat alas <i>outboard</i> dan <i>inboard</i> adalah sama, yaitu ;			
t_{min}	=	$\omega \sqrt{k_{ms}(0.7\sqrt{L_R} + 1.0)} \geq 4 \omega$	
Dimana ;			
ω	=	<i>Service type correction factor</i>	
	=	1 (untuk penumpang)	
k_{ms}	=	$385/(\sigma_a + \sigma_u)$	
σ_a	=	<i>Specified min yield stress or 0,2% proof stress of the alloy in unwelded condition</i>	
	=	230 N/mm ²	
σ_u	=	<i>Specified minimum ultimate tensile strength of the alloy in unwelded condition</i>	
	=	315 N/mm ²	
	=	0,706	
Maka ;			
t_{min}	=	3,253 mm	\geq 4,00 mm
<i>(ref: LR for Special Service Craft Part 6)</i>			
t_p	=	$22.4sy\beta \sqrt{\frac{P_{BPF}}{f_a 230}} \times 10^{-3} mm$	
Dimana ;			
s	=	Jarak gading	
	=	600 mm	
γ	=	<i>Convex curvature correction factor</i>	
	=	0,7	
β	=	<i>Panel aspect ratio correction factor</i>	
	=	1	
f_a	=	<i>Limiting stress coefficient for local loading</i>	
	=	0,75	
P_{BPF}	=	Beban alas	
	=	<i>Greater of $H_f \cdot S_f \cdot P_s$ $H_f \cdot S_f \cdot P_{dh}$ $H_f \cdot S_f \cdot G_f \cdot P_f$</i>	

2. Tebal Pelat Alas Ganda				
(ref: LR for Special Service Craft Part 5)				
t min	=	$\omega \sqrt{k_{ms}} (0.7\sqrt{L_R} + 1.3) \geq 3.5 \omega$		
	=	3,505 mm	≥	3,50
(ref: LR for Special Service Craft Part 6)				
t _p	=	$22.4sy\beta \sqrt{\frac{p_{IBP}}{f_{\sigma} 230}} \times 10^{-3} mm$		
Dimana ;				
P _{IBP min}	=	10 T		
	=	7,48 kN/m ²		
P _{IBP}	=	Beban alas dalam		
	=	Hf . Sf . Pm + Ph		
	=	16,467 kN/m ²		
Maka ;				
t _p	=	2,595 mm		
t _{p diambil}	=	3,505 mm		
	=	8,00 mm		

3. Tebal Pelat Sisi				
(ref: LR for Special Service Craft Part 5)				
Tebal pelat lambung <i>outboard</i> dan <i>inboard</i> adalah sama, yaitu ;				
t min	=	$\omega \sqrt{k_{ms}} (0.5\sqrt{L_R} + 1.4) \geq 3.5 \omega$		
	=	2,900 mm	≥	3,50
(ref: LR for Special Service Craft Part 6)				
t _p	=	$22.4sy\beta \sqrt{\frac{p_{Sp}}{f_{\sigma} 230}} \times 10^{-3} mm$		
Dimana ;				
P _{Sp}	=	P _{bp}		
	=	34,075 kN/m ²		
Maka ;				
t _p	=	4,181 mm		
t _{p diambil}	=	4,181 mm		
	=	8,00 mm		

4. Tebal Pelat Geladak Cuaca				
(ref: LR for Special Service Craft Part 5)				
t min	=	$\omega \sqrt{k_{ms}} (0.5\sqrt{L_R} + 1.4) \geq 3.5 \omega$		
	=	2,900 mm	≥	3,50
(ref: LR for Special Service Craft Part 6)				
t _p	=	$22.4sy\beta \sqrt{\frac{p_{DP}}{f_{\sigma} 230}} \times 10^{-3} mm$		

Rangkuman Tebal Pelat			
Item		Tebal	Satuan
1. Pelat Alas		8	mm
2. Pelat Alas Dalam		8	mm
3. Pelat Sisi <i>Main Deck</i>		8	mm
4. Pelat Geladak Cuaca		8	mm
5. Pelat Geladak Interior		8	mm
6. Pelat Sisi <i>Deck House I dan II</i>		8	mm
<i>I dan II</i>		8	mm
<i>House I dan II</i>		6	mm
9. <i>Bulwark</i>		6	mm
10. Jendela Akrilik <i>Demihull</i>		8	mm
11. Jendela Akrilik Geladak		8	mm

BAB XXV. Rekapitulasi berat

MULTIHULL ALUMUNIUM			
Rekapitulasi DWT dan LWT			
DEAD WEIGHT			
No.	Macam-Macam Berat	Jumlah	Satuan
1	Bahan Bakar	0,26	ton
2	Minyak Lumas	0,005	ton
3	Air Tawar	2,86	ton
4	Penumpang dan Barang Bawaan	3,28	ton
5	Kru dan Barang Bawaan	0,23	ton
SUBTOTAL		6,634	ton

LIGHT WEIGHT			
No.	Macam-Macam Berat	Jumlah	Satuan
Permesinan ;			
1	Mesin Induk	1,8	ton
2	Generator	0,8	ton
Perlengkapan ;			
1	Kursi Penumpang	0,29	ton
2	Jangkar	0,05	ton
3	Pintu Kabin	0,02	ton
4	Pintu Kedap	0,11	ton
5	Jendela	0,22	ton
6	Peralatan Navigasi	0,1	ton
7	<i>Lifejacket</i>	0,04	ton
8	<i>Lifebuoy</i>	0,01	ton
9	<i>Liferaft</i>	0,12	ton
Konstruksi ;			
1	Alas	1,5	ton
2	Lambung	4,11	ton
3	Geladak	2,96	ton
4	Bangunan Atas	3,01	ton
5	Estimasi Konstruksi Kapal	2,9	ton
6	<i>Bulwark dan Railing</i>	1,49	ton
TOTAL		19,53	ton
BERAT LWT dan DWT		31,16	ton

Koreksi Displasemen Menurut Hukum Archimedes		
Berat total (LWT + DWT)	29,7	ton
Displasemen	30	ton
Selisih maksimal yang diijinkan	1,502	ton
Selisih displasemen dengan berat total	0,374	ton
	1,244	%
Kesimpulan		Diterima

BAB XXVI. Perhitungan titik berat

Surface	Area	LCG	VCG	TCG	1 - row	1 - row	1 - row
	mm²	mm	mm	mm	mm²	mm²	mm²
1 Bottom	1224267.35	6962.372	332.528	0.833	281446817	606422148	1181795338
2 Side	6241161.37	6362.238	1216.423	0.833	103883886	969938073	200884422
3 Deck	6871933.71	18181.878	1256.438	0.860	771868138	2179188147	3258440488
4 Crane	4189696.386	8270.279	514.538	0.860	4594091182	112525207	1889226288
5 Copy of Bottom	1224267.35	6962.372	332.528	0.833	1014008122	636876068	1116088152
6 Copy of Side	6241161.37	6362.238	1216.423	0.833	883888581	721617823	8734878432
7 Copy of Horizontal Plane	4520128.809	8887.098	954.782	0.860	4516778487	1275012188	1841487548
8 Copy of Copy of Transverse	4186746.222	18181.878	1468.376	0.860	9682344279	2127588068	6867688054
9 Total 3D true surface area	23803885.5	9812.326	962.276	0.833	1047758609	7388128388	8778221038

REKAPITULASI TITIK BERAT								
LWT								
HULL			DECK			CONSTRUCTION		
Berat	LCG	VCG	Berat	LCG	VCG	Berat	LCG	VCG
[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]	[m]
5611,94	10,234	0,781	2959,20	-0,568	1,375	2896,33	-0,766	0,781
EQUIPMENT			GENERATOR			MAIN ENGINE		
Berat	LCG	VCG	Berat	LCG	VCG	Berat	LCG	VCG
[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]	[m]
950,14	-0,568	-0,568	800,00	-1,87	0,90	1800,00	-4,636	0,874
DECK HOUSE			RAILING			BULWARK		
Berat	LCG	VCG	Berat	LCG	VCG	Berat	LCG	VCG
[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]	[m]
3014,17	1,403	6,652	1217,65	0,619	1420,590	281,88	0,400	0,400
DWT								
FUEL OIL			LUBRICATION OIL			FRESH WATER		
Berat	LCG	VCG	Berat	LCG	VCG	Berat	LCG	VCG
[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]	[m]
131,72	1,746	0,524	2,337	2,715	0,524	739,58	-7,254	1,827
PASSENGER & CREW			BAGAGE					
Berat	LCG	VCG	Berat	LCG	VCG			
[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]	[m]			
5980,00	1,316	2,968	1360,00	8,250	0,750			

REKAPITULASI TITIK BERAT								
LWT			DWT			TOTAL		
Berat	LCG	VCG	Berat	LCG	VCG	Berat	LCG	VCG
[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]	[m]	[kg]	[m]	[m]
19531	4	1.432	8214	1,700	2,458	27745	3,490	1008,642

BAB XXVII. Stabilitas kapal

Kondisi muatan <i>consummable</i> penuh (100%)		
Kriteria	Satuan	Nilai Stabilitas
$A\theta_{(20)} \geq 0,075$	meter.derajat	19,728
$A\theta_{(30-40)} \geq 1.719$	meter.derajat	20,335
$GZ\theta_{30} \geq 0,2$	meter	2,035
$\theta GZ_{\max} \geq 15^\circ$	derajat	20°
$GM \geq 0.35$	meter	9,583

Kondisi muatan <i>consummable</i> 75%		
Kriteria	Satuan	Nilai Stabilitas
$A\theta_{(20)} \geq 0,075$	meter.derajat	20,077
$A\theta_{(30-40)} \geq 1.719$	meter.derajat	20,432
$GZ\theta_{30} \geq 0,2$	meter	2,043
$\theta GZ_{\max} \geq 15^\circ$	derajat	20°
$GM \geq 0.35$	meter	9,863

Kondisi muatan <i>consummable</i> 50 %		
Kriteria	Satuan	Nilai Stabilitas
$A\theta_{(20)} \geq 0,075$	meter.derajat	20,498
$A\theta_{(30-40)} \geq 1.719$	meter.derajat	20,470
$GZ\theta_{30} \geq 0,2$	meter	2,046
$\theta GZ_{\max} \geq 15^\circ$	derajat	20°
$GM \geq 0.35$	meter	10,169

Kondisi muatan <i>consummable</i> 10 %		
Kriteria	Satuan	Nilai Stabilitas
$A\theta_{(20)} \geq 0,075$	meter.derajat	21,093
$A\theta_{(30-40)} \geq 1.719$	meter.derajat	20,308
$GZ\theta_{30} \geq 0,2$	meter	2,032
$\theta GZ_{\max} \geq 15^\circ$	derajat	20°
$GM \geq 0.35$	meter	11,284

BAB XXVIII. Perhitungan lambung timbul

Keterangan	Nilai
Lambung Timbul yang Syaratkan	0,31
Lambung Timbul Sebenarnya	1,26
Kesimpulan	<i>Diterima</i>

Perhitungan Trim Menurut Maxsurf Stability Enterprise untuk Load Case I (100%)						
T _{AP}	=	1,441 m	T _{FP}	=	1,389 m	
Trim	=	0,052 m				
Kondisi Trim	=	Trim Buritan				
Kesimpulan	=	<i>Diterima</i>				
Perhitungan Trim Menurut Maxsurf Stability Enterprise untuk Load Case II (75%)						
T _{AP}	=	1,401 m	T _{FP}	=	1,365 m	
Trim	=	0,036 m				
Kondisi Trim	=	Trim Buritan				
Kesimpulan	=	<i>Diterima</i>				
Perhitungan Trim Menurut Maxsurf Stability Enterprise untuk Load Case III (50%)						
T _{AP}	=	0,752 m	T _{FP}	=	0,75 m	
Trim	=	0,002 m				
Kondisi Trim	=	Trim Buritan				
Kesimpulan	=	<i>Diterima</i>				
Perhitungan Trim Menurut Maxsurf Stability Enterprise untuk Load Case IV (10%)						
T _{AP}	=	0,699 m	T _{FP}	=	0,69 m	
Trim	=	0,009 m				
Kondisi Trim	=	Trim Buritan				
Kesimpulan	=	<i>Diterima</i>				

BAB XXIX. Investasi Kapal

1. Biaya Alumunium dan Elektroda					
a. Biaya Aluminium					
(Ref : http://www.alibaba.com)					
Sumber: Alibaba.com https://indonesian.alibaba.com/product-gs/aluminium-plate-aluminum-sheet-1800260082.html					
Biaya Aluminium	:	Berat Al total (ton) x Harga Al /ton			
Dimana ;					
Rekapitulasi Berat Aluminium					
Berat Al total	=	21 ton			
Harga Aluminium/ton	=	650 USD/ton			
Maka ;		8.721.375			
Biaya Alumunium	=	\$ 13.634,12			
b. Biaya Elektroda					
Sumber: Nekko Steel - Aneka Maju.com					
Harga elektroda setiap tonnya adalah USD 2.626, sedangkan berat elektroda diasumsikan 10% dari total berat baja.					
Biaya Elektroda	:	Berat elektroda (ton) x Harga elektroda /ton			
Dimana ;					
Harga baja/ton	=	2.626 USD/ton			
Berat Elektroda	=	2 ton			
Maka ;		Rp 35.234.355			
Biaya Elektroda	=	\$ 5.508,18			
Sehingga biaya total dari baja dan elektroda adalah ;					
TOTAL	=	\$ 19.142,30			
	=	Rp 256.841.858			

2. Biaya Permesinan					
(Ref : http://shstfpower.en.made-in-china.com)					
a. Inboard Engine					
Biaya Mesin	:	Jumlah x Harga mesin/satuan			
Dimana ;					
Harga Mesin	=	\$ 14.500,00			
Biaya Pengiriman	=	\$ 1.450,00			
Biaya Pajak	=	\$ 2.392,50			
Jumlah Mesin	=	2			
Maka ;					
Biaya Mesin	=	\$ 36.685,00			
		Rp 492.220.988			
b. Genset					
Biaya Genset	:	Jumlah x Harga genset/satuan			
Dimana ;					
Harga Genset	=	\$ 2.000,00			
Biaya Pengiriman	=	\$ 200,00			
Biaya Pajak	=	\$ 330,00			
Jumlah Genset	=	2			
Maka ;					
Biaya Genset	=	\$ 5.060,00			
		Rp 67.892.550			
c. Kelistrikan					
Biaya kelistrikan digunakan untuk kebutuhan kabel-kabel, saklar dan, lain-lain yang diasumsikan USD 500.					
			6.708.750		
Sehingga biaya total dari permesinan adalah ;					
TOTAL	=	\$ 42.245,00			
	=	Rp 566.822.288			

3. Biaya Perlengkapan						
a. Biaya Railing						
(Ref : www.metaldepot.com)						
Biaya Railing	:	Panjang Railing (m) x Harga Railing /m				
Dimana ;						
Harga Railing /m	=	35	USD/m			
Panjang Railing	=	61,00	m			
Maka ;						
Biaya Railing	=	\$	2.135,00			
		Rp	28.646.363			
b. Biaya Kursi Penumpang						
(Ref : www.alibaba.com)						
Biaya Kursi	:	Jumlah Kursi x Harga/satuan				
Dimana ;						
Harga Kursi Indoor	=	\$	95,00			
Jumlah Kursi	=		71			
Maka ;						
Biaya Kursi	=	\$	6.713,33			
Harga Kursi Outdoor	=	\$	150,00			
jumlah Kursi	=		4			
Biaya Kursi	=		638			
Biaya Kursi Total	=	\$	7.350,83			
c. Biaya Jangkar						
(Ref : www.alibaba.com)						
Biaya Jangkar	:	Jumlah Jangkar x Harga/satuan				
Dimana ;						
Harga Jangkar	=	2,3	USD/kg			
Berat Jangkar	=	25	kg			
Jumlah Jangkar	=		2			
Maka ;						
Biaya Jangkar	=	\$	115,00			
d. Biaya Pintu Kabin						
(Ref : www.alibaba.com)						
Dimana ;						
Harga Pintu	=	\$	25,00			
Jumlah Pintu	=		2			
Maka ;						
Biaya Pintu	=	\$	50,00			
(Ref : www.alibaba.com)						
Biaya Pintu	:	Jumlah Pintu x Harga/satuan				
Dimana ;						
Harga Pintu	=	\$	35,00			
Jumlah Pintu	=		7			
Maka ;						
Biaya Pintu	=	\$	245,00			
f. Biaya Jendela						
(Ref : www.alibaba.com)						
Biaya Jendela	:	Jumlah Jendela x Harga/satuan				
Dimana ;						
Harga Jendela	=	\$	20,00			
Jumlah Jendela	=		44			
Maka ;						
Biaya Jendela	=	\$	880,00			
		Rp	115.938.381			

<u>g. Biaya Liferaft</u>					
(Ref : www.alibaba.com)					
Biaya Liferaft	:	Jumlah Liferaft x Harga/satuan			
Dimana ;					
Harga Liferaft	=	\$ 1.500,00			
Jumlah Liferaft	=	5			
Maka ;					
Biaya Liferaft	=	\$ 7.067			
<u>h. Biaya Lifejacket</u>					
(Ref : www.alibaba.com)					
Biaya Lifejacket	:	Jumlah Lifejacket x Harga/satuan			
Dimana ;					
Harga Lifejacket	=	\$ 15,00			
Jumlah Lifejacket	=	78			
Maka ;					
Biaya Lifejacket	=	\$ 1.166,00			
<u>i. Biaya Lifebuoy</u>					
(Ref : www.alibaba.com)					
Biaya Lifebuoy	:	Jumlah Lifebuoy x Harga/satuan			
Dimana ;					
Harga Lifebuoy	=	\$ 20,00			
Jumlah Lifebuoy	=	7			
Maka ;					
Biaya Lifebuoy	=	\$ 140,00			
		Rp 112.340.255			

j. Biaya Peralatan Navigasi dan Komunikasi					
I. Peralatan Navigasi					
<i>(Ref : www.alibaba.com)</i>					
Radar	=	\$	2.600,00		
Kompas	=	\$	60,00		
GPS	=	\$	850,00		
Lampu Navigasi					
- Masthead Light	=	\$	9,75		
- Anchor Light	=	\$	8,90		
- Starboard Light	=	\$	12,00		
- Portside Light	=	\$	12,00		
Simplified Voyage Data Recorder (S-VDR)					
Automatic Identification System (AIS)	=	\$	4.500,00		
Telescope Binocular					
Maka ;					
Biaya Peralatan Navigasi	=	\$	25.612,65		
II. Peralatan Komunikasi					
<i>(Ref : www.alibaba.com)</i>					
Radiotelephone	=	\$	172,00		
Digital Selective Calling (DSC)	=	\$	186,00		
Navigational Telex (Navtex)	=	\$	12.500,00		
EPIRB	=	\$	110,00		
SSAS	=	\$	19.500,00		
Prortable 2-way VHF Radiotelephone					
Biaya VHF	:	Jumlah VHF x Harga/satuan			
Dimana ;					
Harga VHF	=	\$	87,00		
Jumlah VHF	=		2		
Maka ;					
Biaya VHF	=	\$	174,00		
SART					
Biaya SART	:	Jumlah SART x Harga/satuan			
Dimana ;					
Harga SART	=	\$	450,00		
Jumlah SART	=		2		
Maka ;					
Biaya SART	=	\$	900,00		
Maka ;					
Biaya Komunikasi	=	\$	33.542,00		
LED TV + SOUND SYSTEM	=	\$	1.000,00	Rp 807.125.016	
Sehingga biaya total dari perlengkapan adalah ;					
TOTAL	=	\$	79.303,15		
	=	Rp 1.064.050.015			

REKAPITULASI BIAYA PRODUKSI			
1. Biaya Alumunium dan Elektroda	=	Rp	256.841.858,22
2. Biaya Permesinan	=	Rp	566.822.287,50
3. Biaya Perlengkapan	=	Rp	1.064.050.015,13
TOTAL	=	Rp	1.887.714.160,85

Biaya Koreksi		
TOTAL (Rp)	=	Rp 1.887.714.160,85
Keuntungan Galangan <i>(5% dari biaya pembangunan awal)</i>	=	Rp 94.385.708,04
Biaya Untuk Inflasi <i>(2% dari biaya pembangunan awal)</i>	=	Rp 37.754.283,22
Biaya Tak Terduga <i>(10% dari biaya pembangunan awal)</i>	=	Rp 188.771.416,08

BAB XXX. Pembiayaan Kapal

Multihull			
Keterangan		Jumlah	Penjelasan
Bunga bank	=	13,5%	% per tahun
Pinjaman (loan)	=	65%	%
Tenor	=	10	Tahun
Umur ekonomis kapal	=	20	Tahun
Capital Cost			
Harga Kapal	=	Rp 2.208.625.568	
Biaya sendiri	=	Rp 773.018.949	
Besar Pinjaman Bank	=	Rp 1.435.606.619	
Biaya Angsuran + Bunga	=	Rp269.875.349,95	per Tahun
Harga akhir kapal	=	Rp 220.862.557	per Tahun
Depresiasi Kapal	=	Rp 99.388.151	
BIAYA MODAL	=	Rp 490.737.907	per Tahun
BIAYA OPERASI	=	Rp 488.598.173	per Tahun
BIAYA PELAYARAN	=	Rp 304.191.801	per Tahun
TOTAL BIAYA	=	Rp 1.283.527.881	per Tahun

BIAYA OPERASI			
Gaji Kru (kapten)	=	Rp 4.500.000	
Gaji Kru (abk)	=	Rp 3.500.000	
Jumlah Kru (kapten)	=	Rp 1	Orang
Jumlah Kru (abk)	=	Rp 2	Orang
Gaji Kru	=	Rp 138.000.000	/tahun
Repair & Maintenance	=	Rp 0	dari harga kapal
	=	Rp 110.431.278	/tahun
Asuransi Kapal	=	Rp 0	dari harga kapal
	=	Rp 110.431.278	/tahun
Kebutuhan Air Tawar	=	Rp 697	ton
Harga Air Tawar	=	Rp 100.000	per ton
	=	Rp 69.735.616	/tahun
Administrasi	=	Rp 5.000.000	/bulan
	=	Rp 60.000.000	/tahun
Total Operasional Cos	=	Rp488.598.173	/tahun

Biaya Bahan Bakar M/E			
<u>Kebutuhan Bahan Bakar M/E</u>	=	0,022	ton/trip
	=	26	liter/trip
Total <i>trip</i> kapal	=	956	trip/tahun
Harga MDO	=	Rp 6.000,00	/liter
Biaya Bahan Bakar M/E	=	Rp 156.631	/trip
	=	Rp 149.739.551	/tahun
Biaya Bahan Bakar A/E			
<u>Kebutuhan Bahan Bakar A/E</u>	=	0,002	ton/trip
	=	3	liter/trip
Total <i>trip</i> kapal	=	956	trip/tahun
Harga HFO	=	Rp 5.700,00	/liter
Biaya Bahan Bakar A/E	=	Rp 15.783	/trip
	=	Rp 15.088.499	/tahun
TOTAL BIAYA BAHAN BAKAR	=	Rp 172.414	/trip
TOTAL BIAYA BAHAN BAKAR	=	Rp 164.828.050	/tahun

BIAYA PELABUHAN		
GT	11,02	
Kalianget		
Gerakan kapal	0	
JASA LABUH	Rp 1.047	
JASA TAMBAT	Rp 1.047	
JASA PANDU	Rp -	
JASA TUNDA	Rp -	
Tarif Tetap	Rp 320.000	
Tarif Variabel	Rp 220	
Port Charges	Rp 322.314	Per Hari

TARIF PELABUHAN		
KALIANGET		
JENIS JASA	TARIF (Rp)	SATUAN
JASA LABUH	Rp 95	GT/Kunjungan
JASA TAMBAT		
Dermaga Beton	Rp 95	Per GT / Etmal
Breasting Dolphin	Rp 48	Per GT/ Etmal
Pinggiran	Rp 34	Per GT / Etmal
JASA PANDU		
Tarif Tetap	Rp 150.000	Per Kapal Per Gerakan
Tarif Variabel	Rp 30	Per GT Kapal Per Gerakan
JASA TUNDA	TARIF TETAP	TARIF VARIABLE
0 - 3500 GT	Rp 320.000	20
3501 - 8000 GT	Rp 600.000	20
8001 - 14000 GT	Rp 900.000	20
14001 - 18000 GT	Rp 1.300.000	20

VOYAGE COST			
Biaya Bahan Bakar	=	Rp164.828.050	/tahun
Biaya Pelabuhan	=	Rp139.363.751	/tahun
TOTAL	=	Rp304.191.801	/tahun

BAB XXXI. Penentuan tarif kapal

Total penumpang	=	53.373	per Tahun
Unit cost	=	Rp 26.665	per Penumpang
Konsumsi	=	Rp 5.000	per Tahun
TOTAL Unit Cost	=	Rp 31.665	per Tahun
Tarif (200% dari total unit cost)	=	Rp 63.331	per Penumpang
Pajak 10%	=	Rp 6.333	per Penumpang
Tarif akhir	=	Rp 69.664	per Penumpang

BAB XXXII. Perencanaan Dermaga

Perencanaan Jetty & Dermaga						
Spesifikasi kapal yang sandar						
Data Kapal						
No.	Nama Kapal	Panjang	Lebar	Tinggi	Sarat	Jumlah
1	LABANESE	17	7	2	1	1
2	Kapal nelayan	14	2	2	1	9
Untuk panjang tambatan yang dibutuhkan adalah :						
Panjang Jembatan				=	103	m
Lebar Jembatan				=	2	m
Panjang dermaga (Kapal Labanese)				=	19,1	m
Panjang dermaga (Kapal nelayan)				=	15,4	m
Jumlah dermaga (untuk kapal nelayan)				=	9	m
Lebar dermaga				=	1,5	m
Lebar slip (nelayan)				=	2,6	m
BOLDER (Kapal LABANESE)						
Jumlah min. bolder				=	2	buah
Jarak tiap bolder				=	9	m
BOLDER (Kapal Nelayan)						
Jumlah bolder untuk 1 kapal				=	2	buah
Total Bolder				=	18	buah

BAB XXXIII. Penentuan jumlah tiang pancang

Jembatan		
Diameter	0,4	m
Jarak (kolom)	1,6	m
Jarak (baris)	6	m
Luasan	16,32	m ²
Luas maksimum	36	m ²
Kondisi	DITERIMA	
Jumlah tiang (kolom)	2	buah
Jumlah tiang (baris)	18	buah
Total tiang pancang	36	buah

Tambahan Kapal Penyeberang		
Diameter	0,4	m
Jarak (kolom)	-	m
Jarak (baris)	6,5	m
Jumlah tiang (kolom)	1	buah
Jumlah tiang (baris)	4	buah
Total tiang pancang	4	buah

Tambahan kapal nelayan		
Diameter	0,4	m
Jarak (kolom)	-	m
Jarak (baris)	7,5	m
Jumlah tiang (kolom)	1	buah
Jumlah tiang (baris)	3	buah
Jumlah tiang	3	buah
Jumlah dermaga	9	buah
TOTAL tiang	28	buah

BAB XXXIV. Penentuan kubus apung HDPE

Spesifikasi jembatan		
Panjang	103	m
Lebar	2	m
Tinggi	0,4	m

Spesifikasi tambatan (kapal wisata)		
Panjang	19	m
Lebar	1,5	m
Tinggi	1,3	m
Jumlah	1	tambatan

Spesifikasi tambatan (kapal nelayan)		
Panjang	15	m
Lebar	1,5	m
Tinggi	0,7	m
Jumlah	9	tambatan

Kebutuhan kubus HDPE (jembatan)		
Baris	206	kubus
Kolom	4	kubus
Tumpukan	1	kubus
Total	824	kubus

Kebutuhan kubus HDPE (tambatan wisata)		
Baris	38	kubus
Kolom	3	kubus
Tumpukan	3	kubus
Total	360	kubus

Kebutuhan kubus HDPE (tambatan nelayan)		
Baris	31	kubus
Kolom	3	kubus
Tumpukan	1	kubus
Total	69	kubus
Jumlah	9	tambatan
Total	636	kubus

Total keseluruhan	1.820	kubus
-------------------	-------	-------

BAB XXXV. Investasi Dermaga Gili Labak

Keterangan	Jumlah	Nilai HSPK	Biaya
PEKERJAAN PENDAHULUAN			
Pembersihan lapangan (berat)	per m2	Rp 18.900,00	Rp 9.341.221,66
Papan kegiatan			Rp 500.000,00
TOTAL			Rp 9.841.221,66
PEKERJAAN TIANG PANCANG (beton)			
Pengadaan tiang pancang (D 40cm)	68	Rp 3.000.000,00	Rp 202.544.000,00
Pengangkutan tiang ke titik pancang	T = 1 meter	Rp 165.000	Rp 43.000.314,00
Pemancangan tiang	T = 1 meter	Rp 1.122.000,00	Rp 75.751.456,00
Pengiriman tiang (darat)	1 tiang	Rp 300.000,00	Rp 20.254.400,00
Pengiriman tiang (laut)	1 tiang	Rp 150.000,00	Rp 10.127.200,00
TOTAL			Rp 351.677.370,00
PEKERJAAN BETON			
Beton bertulang (150kg + bekisting)	per m3	Rp 5.520.530,00	Rp 496.089.412,13
Pengiriman bahan (darat + laut)	5%		Rp 24.804.470,61
TOTAL			Rp 520.893.882,73
PEKERJAAN PELENGKAP			
Pengadaan Bolder (kapasitas 50T)	per <i>bolder</i>	Rp 2.500.000,00	Rp 50.857.777,78
Pemasangan bolder (baut baja)	untuk 1 bolder	Rp 40.407,00	Rp 822.004,09
Pengiriman <i>bolder</i> (darat+laut)	seluruh	Rp 250.000,00	Rp 1.000.000,00
TOTAL			Rp 52.679.781,87
TOTAL BIAYA			Rp 935.092.256,26

BAB XXXVI. Investasi Dermaga Pelabuhan Penyeberangan

Penambahan Dermaga			
Keterangan	Jumlah	Nilai HSPK	Biaya
PEKERJAAN PENDAHULUAN			
Pembersihan Lapangan	per m2	Rp 15.900,00	Rp 550.065,36
Papan kegiatan			Rp 500.000,00
TOTAL			Rp 1.050.065,36
PEKERJAAN TIANG PANCANG (beton)			
Pengadaan tiang pancang (D 40cm)	4	Rp 3.000.000,00	Rp 12.000.000,00
Pengangkutan tiang ke titik pancang	T = 1 meter	Rp 165.000	Rp 660.000,00
Pemancangan tiang	T = 1 meter	Rp 1.122.000,00	Rp 4.488.000,00
Pengiriman tiang (darat)	1 tiang	Rp 300.000,00	Rp 20.254.400,00
Pengiriman tiang (laut)	1 tiang	Rp -	Rp -
TOTAL			Rp 37.402.400,00
PEKERJAAN BETON			
Beton bertulang (150kg + bekisting)	per m3	Rp 5.520.530,00	Rp 34.724.440,26
Pengiriman bahan (darat)	2%		Rp 694.488,81
TOTAL			Rp 35.418.929,06
PEKERJAAN PELENGKAP			
Pengadaan Bolder (kapasitas 50T)	per bolder	Rp 3.000.000,00	Rp 6.000.000,00
Pemasangan bolder (baut baja)	untuk 1 bolder	Rp 40.407,00	Rp 80.814,00
Pengiriman bolder (darat)	seluruh	Rp -	Rp 200.000,00
TOTAL			Rp 6.280.814,00
TOTAL BIAYA PENAMBAHAN DERMAGA			Rp 80.152.208,42

BAB XXXVII. Luas lahan penginapan

Luas Kamar Standar			Luas Kamar Family		
Luas alas	21	m ²	Luas alas	42	m ²
Lp dinding	48	m ²	Lp dinding	11	m ²
Garis miring atap	2	m ²	Garis miring atap	3	m ²
Luas atap	25	m ²	Luas atap	67	m ²
Pagar Balkon	5	m ²	Pagar Balkon	19	m ²

Luas <i>Lobby</i>		
Luas alas	4	m ²
Lp dinding	21	m ²
Garis miring atap	1	m ²
Luas atap	6	m ²

Luas (gudang, dapur, tata graha)		
Luas alas	25	m ²
Lp dinding	52	m ²
Garis miring atap	3	m ²
Luas atap	32	m ²

TOTAL LUAS		
L alas	335	m ²
Lp dinding	682	m ²
Luas atap	421	m ²
Pagar Balkon	67,6	m ²

Tebal kayu	0,04	m
V alas	13,4	m ³
V dinding	27,3	m ³
V Pagar Balkon	2,7	m ³

Pintu		
Lebar	1	m
Tinggi	2	m
Tebal	0,04	m
V pintu utama	0,08	m ³
Jumlah pintu utama	28	buah

Pintu kamar mandi		
Lebar	1	m
Tinggi	2	m
Tebal	0,04	m
V pintu utama	0,05	m ³
Jumlah pintu utama	12	buah

Luas kamar standar		
Lebar kamar	2,8	m
Panjang kamar	6,5	m
Luas	18,2	m ²
Lebar balkon	1	m
Panjang balkon	2,8	m
Luas	2,8	m ²
TOTAL LUAS BANGUNAN	21	m²
LEBAR AKSES JALAN	1	m
JUMLAH KAMAR	10	m
TOTAL LUAS LAHAN	465,5	m²

Luas kamar <i>family</i>		
Lebar kamar	5,6	m
Panjang kamar	6,5	m
Luas	36,4	m ²
Lebar balkon	1	m
Panjang balkon	5,6	m
Luas	5,6	m ²
TOTAL LUAS BANGUNAN	42	m²
LEBAR AKSES JALAN	1	m
JUMLAH KAMAR	1	m
TOTAL LUAS LAHAN	72,2	m²

BAB XXXVIII. Investasi Penginapan

Keterangan	Jumlah	Nilai HSPK	Biaya
PEKERJAAN PERSIAPAN			
Pembersihan Lapangan & perataan tanah (ringan)	per m2	Rp 9.450,00	Rp 7.757.490,68
Pembuatan bowplank	1 titik	Rp 103.760,00	Rp 4.401.153,33
Pengukuran dan pemasangan bowplank	per m2	Rp 105.506,00	Rp 14.981.852,00
Papan kegiatan			Rp 500.000,00
TOTAL			Rp 27.640.496,02
PEKERJAAN PONDASI			
Pondasi beton bertulang (150kg besi + bekisting)	per m3	Rp 4.755.315,00	Rp 4.034.092,23
PEKERJAAN STRUKTUR UTAMA (alas, dinding, atap)			
Pekerjaan kayu (m3)			
Tukang kayu	5 O.H	Rp 121.000,00	Rp 605.000,00
Kepala tukang	1,2 O.H	Rp 148.000,00	Rp 177.600,00
Pekerja	10 O.H	Rp 110.000,00	Rp 1.100.000,00
Mandor	0,5 O.H	Rp 158.000,00	Rp 79.000,00
Kayu meranti (tebal 4cm)	1,1 per m3	Rp 3.000.000,00	Rp 3.300.000,00
Paku	0,65 kg	Rp 36.000,00	Rp 23.400,00
Nilai HSPK			Rp 5.285.000,00
Pemasangan alas	per m3	Rp 5.285.000,00	Rp 70.898.275,00
Pemasangan dinding	per m3	Rp 5.285.000,00	Rp 144.107.856,67
Pemasangan pagar balkon	per m3	Rp 5.285.000,00	Rp 14.290.640,00
Pemasangan rangka plafon (kayu meranti)	per m3	Rp 114.126,00	Rp 38.275.007,25
Pemasangan plafon gypsum (9mm)	per m3	Rp 46.626,00	Rp 15.637.194,75
Pemasangan kuda-kuda kayu meranti (bentang max.7m)	per bangunan	Rp 13.885.330,00	Rp 211.172.727,08
Pemasangan genteng jawa (soka)	per m2	Rp 170.523,00	Rp 71.810.787,86
TOTAL			Rp 566.192.488,61
PEKERJAAN PENYELESAIAN			
Pengecatan kayu (1 plamir, 1 lapis cat dasar, 3 lapis cat penutup)	per m2	Rp 84.192,00	Rp 91.319.554,40
Pemasangan pintu/jendela kayu meranti (pintu)	per m3	Rp 8.290.050,00	Rp 19.599.889,49
Pemasangan pintu/jendela kayu meranti (jendela)	per m3	Rp 8.290.050,00	Rp 4.299.772,60
Pemasangan saklar tunggal	per buah	Rp 31.170,00	Rp 505.213,75
Pemasangan pipa air bersih (D: 1/2 m)	per m	Rp 24.663,00	Rp 12.331.500,00
Pemasangan pipa air kotor (D: 1,5 m)	per m	Rp 28.470,00	Rp 14.235.000,00
Pemasangan kran air	per buah	Rp 74.790,00	Rp 1.975.702,50
Pemasangan kloset duduk porselen	per buah	Rp 3.632.520,00	Rp 103.224.110,00
Pemasangan wastafel	per buah	Rp 823.817,00	Rp 23.410.133,08
Pemasangan bak kontrol	per buah	Rp 11.071.421,00	Rp 11.071.421,00
TOTAL			Rp 281.972.296,82
PERLENGKAPAN			
Tempat tidur (180x90cm)	per buah	Rp 850.000,00	Rp 22.454.166,67
Tempat tidur (180x180cm)	per buah	Rp 1.250.000,00	Rp 1.250.000,00
Bantal	per buah	Rp 65.000,00	Rp 1.847.083,33
Kipas angin	per buah	Rp 400.000,00	Rp 6.483.333,33
Lampu (30 watt)	per buah	Rp 50.000,00	Rp 2.131.250,00
Meja kecil (45x45cm)	per buah	Rp 100.000,00	Rp 4.262.500,00
Meja besar (65x65cm)	per buah	Rp 250.000,00	Rp 7.104.166,67
Kursi	per buah	Rp 300.000,00	Rp 16.450.000,00
Lemari	per buah	Rp 350.000,00	Rp 4.972.916,67
TOTAL			Rp 66.955.416,67

BAB XXXIX. Dimensi Tabung Komposter

Dimensi tabung komposter		
V silinder	$h.r^2.t$	
V	2.580	liter
h	3,14	
r	10	dm
	1	m
D	2	m
t	8,2	dm
	0,8	m

BAB XL. Spesifikasi Mesin Pirolisis

	<ul style="list-style-type: none"> - Merek : Aneka Mesin - Tipe : AM- PYRO20 - Kapasitas pengolahan : 20 kg bahan baku per proses - Bahan baku : Sampah plastik - Material tabung : Stainless steel 316 - Material cover : Stainless steel - Material rangka : Mild steel & Stainless steel - Insulasi panas : Glass wool - Sistem : Pengaturan suhu otomatis (Digital) - Rendemen : 50 - 75% (tergantung jenis plastik) - Kelengkapan : Thermo control 	Rp. 65.000.000,-
	<ul style="list-style-type: none"> - Merek : Aneka Mesin - Tipe : AM- PYRO50 - Kapasitas pengolahan : 50 kg bahan baku per proses - Bahan baku : Sampah plastik - Material tabung : Stainless steel 316 - Material cover : Stainless steel - Material rangka : Mild steel & Stainless steel - Insulasi panas : Glass wool - Sistem : Pengaturan suhu otomatis (Digital) - Rendemen : 50 - 75% (tergantung jenis plastik) - Kelengkapan : Thermo control 	Rp. 85.000.000,-
	<ul style="list-style-type: none"> - Merek : Aneka Mesin - Tipe : AM-PYRO100 - Kapasitas pengolahan : 100 kg bahan baku per proses - Bahan baku : Sampah plastik 	Rp. 165.000.000,-

BAB XLI. Luas Lahan Pengolahan Limbah

Luas area komposter		
Luas alas + atap	64	m ²
Lp dinding	166,4	m ²
Luas area pirolisis		
Luas alas + atap	9,62	m ²
Lp dinding	32,76	m ²
TOTAL LUAS LAHAN	74	m²

BAB XLII. Investasi Pengolahan Limbah

Pekerjaan Pendahuluan				
Ketangan	HSPK	Satuan	Jumlah	Biaya
Pembersihan lapangan	Rp 9.450	Rp/m2	81	Rp 765.280
Pengukuran bowplank	Rp 105.506	Rp/m2	73	Rp 7.689.678
Pembuatan bowplank	Rp 103.760	/titik	20	Rp 2.075.200
Papan kegiatan				Rp 500.000,00
TOTAL				Rp 11.030.158
Pekerjaan Struktur				
Ketangan	HSPK	Satuan	Jumlah	Biaya
Pondasi beton	Rp 4.755.315	per m3	7	Rp 35.008.629
Pemasangan dinding bata	Rp 316.025	per m2	199	Rp 62.939.539
Plesteran halus	Rp 80.768	per m3	199	Rp 16.085.755
Pemasangan kuda-kuda	Rp 13.885.330	/bangunan	2	Rp 27.770.660
Pemasangan genteng	Rp 170.523	per m2	147	Rp 25.107.807
TOTAL				Rp 114.033.923
Perlengkapan				
Ketangan	Harga	Satuan	Jumlah	Biaya
Pintu pvc	Rp 155.000,00	per buah	5	Rp 775.000
Tabung Komposter	Rp 3.600.000,00	per buah	4	Rp 14.400.000
Pipa pvc	Rp 11.000,00	per m	40	Rp 440.000
Mesin Pirolisis	Rp 85.000.000,00	per buah	1	Rp 85.000.000
Biaya modifikasi komposter	Rp 250.000,00	per tabung	4	Rp 1.000.000
TOTAL				Rp 101.615.000
Biaya Koreksi				
Total biaya pembangunan	Rp 226.679.081	Satuan		
Biaya pengiriman (10%)	Rp 22.667.908	Rupiah		
Biaya Tak Terduga (10%)	Rp 22.667.908	Rupiah		
BIAYA PEMNBANGUNAN	Rp 272.014.897			

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya, 24 November 1994. Merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Giek Sugianto dan Warsiatin. Riwayat pendidikan formal penulis dimulai dari TK Aisyiyah Bustanul Athfal 38 Surabaya (1999-2000), SD Muhammadiyah 4 Pucang Surabaya (2001-2007), SMPN 1 Surabaya (2007-2010), SMAN 1 Surabaya (2010-2013) dan pada tahun 2013, penulis diterima melalui jalur mandiri di Departemen Teknik Transportasi Laut, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. Bidang studi yang dipilih penulis ketika menjalani perkuliahan di Departemen Teknik Transportasi Laut adalah Pelayaran dan Logistik. Penulis pernah aktif pada organisasi dan kegiatan yang ada di kampus, antara lain tercatat sebagai anggota UKM Olahraga Air bidang Selam pada tahun 2013-2014. Pada kegiatan di luar penulis juga aktif dalam komunitas “Suroboyo *Freediving*” pada tahun 2014-sekarang. Penulis juga aktif dalam kegiatan pemandu wisata di Gili Labak pada tahun 2015-sekarang. Motto penulis adalah “Perjalanan adalah sebuah cerita hidup”.

Email: salsabildelakautsar@gmail.com